www.elettronica-plus.it

EMBEDDED

FEBBRAIO 2015 55

I pro e i contro dell'auto connessa

Supplemento a Elettronica oggi n° 442 - Gennaio/Febbraio - In caso di mancato recapito inviare al CMP/CPO di Roserio-Milano per la restituzione al mittente previo pagamento resi

LA COPERTINA EMBEDDED

L'automobile connessa

SPECIALE

Single Board Computer

A CHI SI RIVOLGE

MC[4] - Motion Control for si rivolge a **tecnici e progettisti** operanti in ambito industriale e nel settore energetico (impiantistica produttiva, macchine automatiche, macchine utensili, manutenzione ecc.) che utilizzano: motori e motoriduttori, servomotori, azionamenti e regolatori di velocità, controllo assi, sistemi di posizionamento, comandi e attuatori, sensori e comunicazione

I WORKSHOP

Seminari tecnici tenuti dalle aziende espositrici della durata di 30 minuti ciascuno.

LA MOSTRA

Prodotti, soluzioni tecnologie e applicazioni. La migliore offerta del mercato

PER ADERIRE

Visita il sito **mc4.mostreconvegno.it**. per partecipare ai seminari, alla mostra. La partecipazione è gratuita. Tutta la documentazione sarà disponibile on-line il giorno stesso della manifestazione.

VIVI DA PROTAGONISTA IL PIÙ IMPORTANTE EVENTO ITALIANO DEDICATO AL MONDO DEL MOTION CONTROL

OFFERTO DA:

progettare

BEST IN MOTION AWARDS

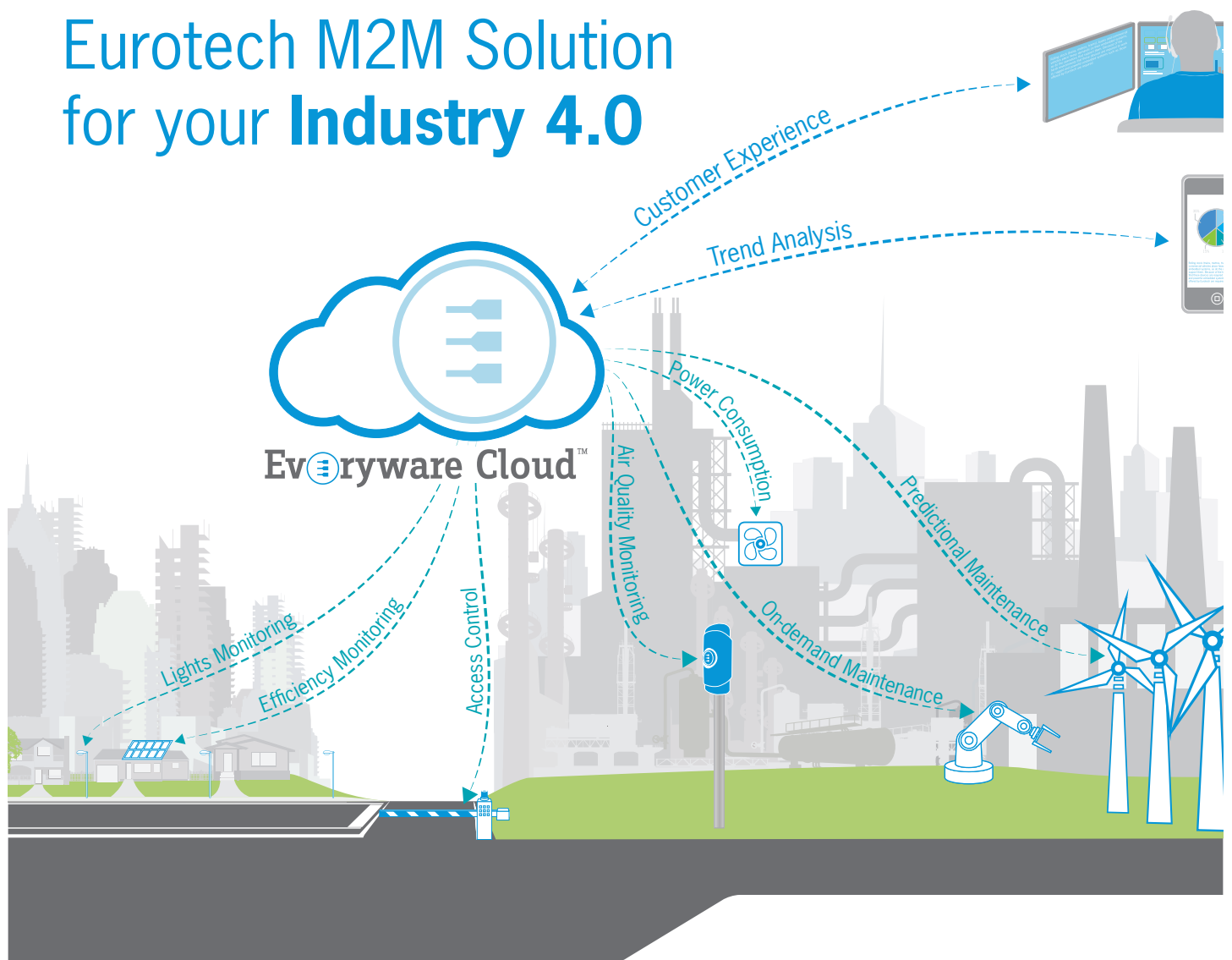
MC4 MOTION CONTROL

MARTEDÌ 10 MARZO 2015
Bologna Congressi
dalle ore 9.00 alle ore 17.00

contatti
segreteria organizzativa: 02 49976533
Ufficio commerciale: 335 276990
mc4@fieramilanomedia.it
mc4.mostreconvegno.it

Fiera Milano Official Partner

Eurotech M2M Solution for your **Industry 4.0**

Customer Experience
Trend Analysis
Everyware Cloud™
Power Consumption
Predictional Maintenance
Air Quality Monitoring
On-demand Maintenance
Access Control
Efficiency Monitoring
Lights Monitoring

Eurotech helps customers connect industrial equipment and sensors seamlessly and securely to Enterprise applications through **Everyware Cloud™**, a **M2M Integration Platform.** It offers out of the box functionalities like:

- Device operation and management
- Device application and lifecycle management
- Real-time device/connection status
- Support for industrial protocols
- Easy integration with enterprise applications
- Real-time data analysis and historical data
- Aggregated Real-time data streams from devices

Europe, Middle East and Africa
sales.emea@eurotech.com

Latin America
sales.la@eurotech.com

North America
sales.na@eurotech.com

Asia Pacific
sales.ap@eurotech.com

For your local contact please refer to:
www.eurotech.com/contacts

L'obbiettivo di Internet of Things è favorire lo sviluppo di sistemi di trasporto sempre più "intelligenti", capaci di gestire una molteplicità di aspetti: dalla meccanica del veicolo, alle infrastrutture esterne per il controllo del traffico al comfort e intrattenimento dei passeggeri. L'auto "connessa" sarà in grado di trarre grandi benefici dai sistemi ITS (Intelligent Transport System) abbinando un gran numero di funzionalità tra cui comunicazioni tra veicoli e all'interno del veicolo stesso, controllo "intelligente" del traffico, telepedaggio, controllo dei veicolo, oltre a prevenzione degli incidenti e assistenza stradale

Mouser Electronics
Centro Direzionale Milanofiori
Strada 1, Palazzo E1
20090 Assago (MI)
Tel. 02 57506571
italy@mouser.com
www.mouser.it

Sede legale • Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Sede operativa ed amministrativa • SS. del Sempione, 28 - 20017 Rho (MI)
tel. +39 02 4997.1 fax +39 02 49976573 - www.tech-plus.it

Direzione
Giampietro Omati Presidente
Antonio Greco Amministratore Delegato
Publisher

Redazione
Antonio Greco Direttore Responsabile
Filippo Fossati Coordinamento Editoriale
filippo.fossati@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976506
Paola Bellini Coordinamento di Redazione
paola.bellini@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976501
Franco Metta Redattore
franco.metta@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976500
Laura Varesi Segreteria
laura.varesi@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976516

Collaboratori: Alexander Damisch, Maurizio Di Paolo Emilio, Francesco Ferrari, Dirk Finstel, Giorgio Fusari, Aldo Garosi (disegni), Silvano Iacobucci, Jouni Kujala, Lucio Pellizzari, Francesca Prandi, Avishai Ziv

Grafica e produzione
Franco Tedeschi Coordinamento grafici - impaginazione
franco.tedeschi@fieramilanomedia.it- tel: 02 49976569
Paola Queirolo - progetto grafico
paola.queirolo@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976564
Alberto Decari Coordinamento DTP
alberto.decari@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976561
Prontostampa Srl uninominale - Zingonia BG • Stampa
Nadia Zappa Ufficio Traffico
nadia.zappa@fieramilanomedia.it - tel: 02 49976534

Pubblicità
Giuseppe De Gasperis Sales Manager
giuseppe.degasperis@fieramilanomedia.it
tel: 02 49976527 - fax: 02 49976570-1

International Sales
U.K. – SCANDINAVIA – NETHERLAND – BELGIUM
Huson European Media
Tel +44 1932 564999 - Fax +44 1932 564998
Website: www.husonmedia.com
SWITZERLAND - IFF Media
Tel +41 52 6330884 - Fax +41 52 6330899
Website: www.iff-media.com
USA - Huson International Media
Tel +1 408 8796666 - Fax +1 408 8796669
Website: www.husonmedia.com
GERMANY – AUSTRIA - MAP Mediaagentur Adela Ploner
Tel +49 8192 9337822 - Fax +49 8192 9337829
Website: www.ploner.de
TAIWAN - Worldwide Service co. Ltd
Tel +886 4 23251784 - Fax +886 4 23252967
Website: www.acw.com.tw

Abbonamenti
N. di conto corrente postale per sottoscrizione abbonamenti:
48199749 - IBAN: IT 61 A 07601 01600 000048199749
intestato a: Fiera Milano Media SpA,
Piazzale Carlo Magno, 1 - 20149 - Milano
Si accettano pagamenti anche con Carta Sì, Visa, Mastercard, Eurocard
tel: 02 252007200 • fax: 02 49976572 • abbonamenti@fieramilanomedia.it

A.N.E.S.
Testata associata • **Associazione Nazionale Editoria Periodica Specializzata**

Fiera Milano Media è iscritta al Registro Operatori della Comunicazione n° 11125 del 25/07/2003.
Autorizzazione alla pubblicazione del tribunale di Milano n° 129 del 7/03/1978.
 Embedded è supplemento di Elettronica Oggi.

INSERZIONISTI

SI PARLA DI...

EDITORIALE

2015: un anno importante per Vnx

Atteso da lungo tempo, Vita 74 Vnx dovrebbe essere quest'anno il protagonista di importanti "design wins" finalizzati principalmente alla realizzazione di veicoli terresti e di aeromobili con equipaggio. Vnx è uno standard per l'elaborazione embedded simile a VPX espressamente ideato per conformarsi alle esigenze, in termini di SWaP (Size, Weight and Power) delle applicazioni mobili "rugged" destinate a comparti applicativi quali militare, trasporti e automazione industriale.
Tra i principali fornitori di prodotti VNX si possono annoverare Ces Creative Electronic Systems e Themis Computer, ma è previsto che numerose altre aziende entreranno in questo mercato nei prossimi due anni. Uno degli aspetti salienti di questo standard per schede di piccolo formato sono ovviamente le dimensioni: una scheda Vnx è circa la metà di una scheda Vpx. Lo standard prevede due tipi di schede: una con un connettore di altezza pari a 19 mm, e l'altro con un connettore di 12,5 mm. Lo scopo dell'introduzione di Vnx non è quello di soppiantare altri standard come ad esempio Vpx. "Vnx – ha sostenuto Bill Ripley, direttore per le attività di business development di Ces – contribuirà a favorire la diffusione di Vpx, con il quale condivide molti tratti comuni, e semplificare l'interoperabilità tra schede realizzate in conformità a questi due standard".
Vasta la gamma di processori supportati da Vnx, tra cui Amd Fusion G series, Intel Core i7 quad core di terza generazione e PowerPC. Buone le notizie anche sul fronte Vpx: secondo i più recenti dati di mercato di Ihs Technology, il mercato dei sistemi conformi a questo standard è destinato a crescere in misura compresa tra il 20 e il 25% nei prossimi cinque anni. Anche se la maggior parte delle applicazioni Vpx relativa al mercato militare, questo standard è adottato anche nei settori dei trasporti, dell'automazione industriale e medicale.
Nel 2017, inoltre, si dovrebbe registrare un evento "storico": per la prima volta le vendite dei sistemi Vpx supereranno quelle dei sistemi Vme. Questi ultimi saranno utilizzati solamente per sostituzioni o eventuali aggiornamenti.

Filippo Fossati
filippo.fossati@fieramilanomedia.it

L'automobile connessa

Steven Keeping,
Giornalista Freelance
& Warren Miller,
Electronic Industry Professional
per Mouser Electronics

L'obbiettivo di Internet of Things è favorire lo sviluppo di sistemi di trasporto sempre più "intelligenti", capaci di gestire una molteplicità di aspetti: dalla meccanica del veicolo, alle infrastrutture esterne per il controllo del traffico al comfort e intrattenimento dei passeggeri.
L'auto "connessa" sarà in grado di trarre grandi benefici dai sistemi ITS (Intelligent Transport System) abbinando un gran numero di funzionalità tra cui comunicazioni tra veicoli e all'interno del veicolo stesso, controllo "intelligente" del traffico, telepedaggio, controllo dei veicolo, oltre a prevenzione degli incidenti e assistenza stradale

Fig. 1 – Una connettività sempre più pervasiva cambierà non solo lo stile di guida, ma anche l'intero ecosistema automobilistico

Fig. 2 - Entro il 2017 tutte le nuove autovetture integreranno la tecnologia che permetterà di effettuare automaticamente chiamate ai servizi di emergenza

Negli ultimi egli ultimi anni ai sistemi di bordo delle automobili è stata aggiunta la possibilità di connettersi a Internet, in modo da consentire ai conducenti e ai passeggeri di rimanere "collegati" al lavoro e ai social network, un fatto che considerano scontato quando sono a casa o in ufficio. Ma cosa succederebbe se la connettività fosse portata a un livello superiore? E se il sensore più semplice o addirittura l'unità di gestione del motore potesse inviare e ricevere informazioni senza il coinvolgimento del conducente? Con la connettività pervasiva stanno emergendo nuove e potenti funzionalità che non solo cambieranno l'esperienza di guida, ma trasformeranno radicalmente l'intero ecosistema del settore automobilistico. Questo veicolo ha già un nome: "Connected car", l'automobile connessa.

È stato calcolato che entro il 2017 oltre il 60% dei veicoli di tutto il mondo sarà connesso e sarà in grado di monitorare la sicurezza di vetture e passeggeri. Entro quella data tutte le nuove automobili saranno dotate della tecnologia integrata che permetterà di chiamare automaticamente i servizi di emergenza. Il veicolo sarà provvisto di funzioni intelligenti in grado di indicare la propria posizione geografica ai servizi di emergenza e comunicare informazioni importanti. Naturalmente uno degli obiettivi primari della connected car è quello di evitare in primo luogo situazioni di pericolo. In un recente studio durato 15 mesi e condotto su 2800 veicoli dotati di un vero e proprio sciame di sensori per il monitoraggio di ogni aspetto – condizioni stradali, distanza dal veicolo che precede, velocità e accelerazione e posizione (tramite GPS), tecnologia di comunicazione wireless da veicolo a veicolo – circa 400 autovetture hanno registrato un avviso di incidente imminente che è stato possibile evitare. La possibilità di monitorare altri veicoli e fornire questo tipo di feedback al conducente

va ben oltre la classica telecamera posteriore o il sensore dell'angolo cieco.
Anche se non direttamente collegato alla guida effettiva, un altro potenziale grande vantaggio offerto dalla connected car riguarda l'assicurazione. Oggi, le compagnie di assicurazione basano i loro premi su dati demografici – età del conducente, genere, ubicazione della sua abitazione, storia di guida – il tutto espresso nell'importo del premio assicurativo. Utilizzando i dati caricati dai sistemi telematici a bordo del veicolo (il termine collettivo per definire la rete di sensori e processori), gli assicuratori saranno presto in grado di abbinare i premi al rischio reale sulla base di variabili misurate come ad esempio la località di guida e il comportamento di guida effettivo. Dati analoghi saranno raccolti dai Comuni e utilizzati per valutare imposte e tasse al posto dell'attuale accisa sul carburante.
L'Unione Europea ha assunto un ruolo di primo piano nel trasformare la connected car da progetto a realtà. All'inizio di quest'anno l'Unione Europea ha annunciato che due organismi europei di normazione l'ETSI (European Telecommunication Standard Institute) e il CEN (Comité Européen de Normalisation) hanno confermato che è stata ultimata la definizione del set di standard basilari necessari per rendere le connected car una realtà. Tali norme garantiscono la possibilità per i veicoli di diversi produttori di comunicare tra loro.
A prima vista, l'interno della connected car non sarà molto diverso da quello dei veicoli comuni. Un'ampia interfaccia uomo-macchina occuperà probabilmente gran parte del cruscotto, come già avviene nei veicoli odierni. Sebbene le auto siano già provviste di reti formate da elementi cablati e wireless, molta di questa tecnologia dovrà essere adattata e aggiornata per soddisfare la connessione a Internet delle cose. Le unità di controllo elettroniche (ECU) — moduli che controllano tutto, dagli strumenti del cruscotto alle funzioni di sicurezza ai componenti del gruppo propulsore dei sistemi in-vehicle infotainment

Fig. 3 – La tecnologia deve essere costantemente adattata e migliorata per garantire la connessione con le applicazioni IoT

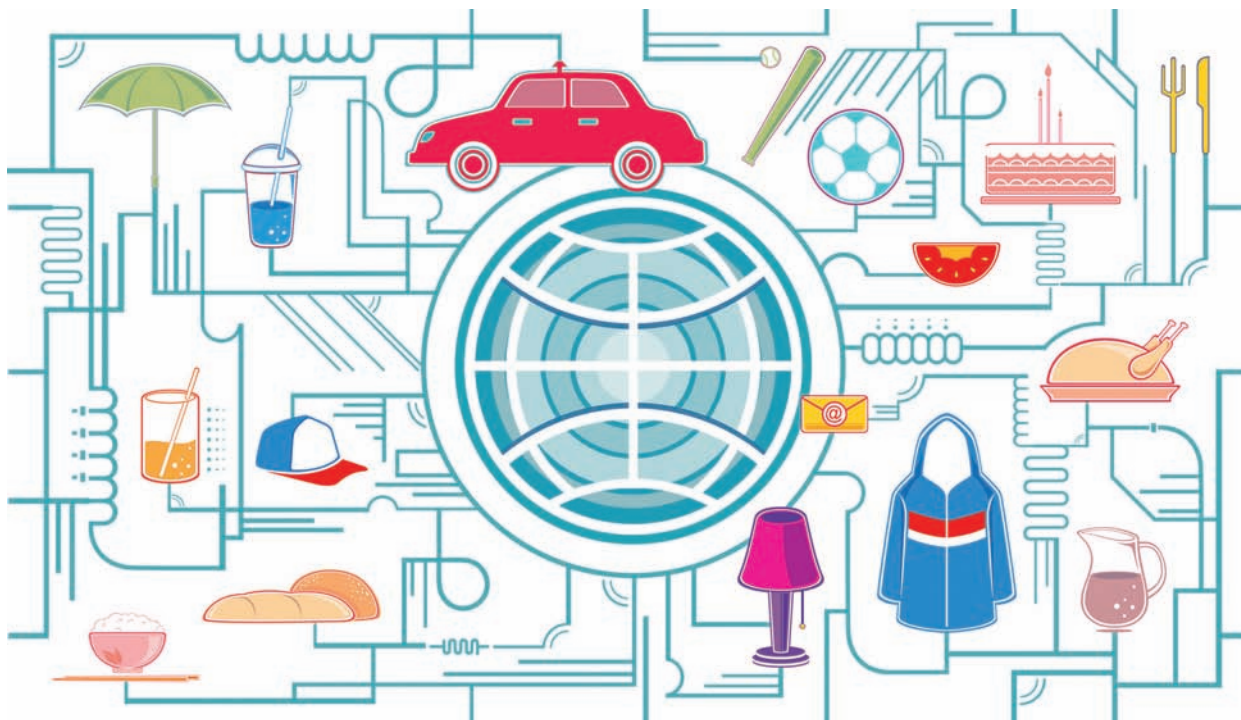



Fig. 4 - La connettività IoT influenzerà tutti gli aspetti della progettazione e dell'uso di un'automobile

(IVI) — utilizzano bus CAN (Controller Area Network) o LIN (Local Interconnect Network) cablati. Tuttavia, il numero di questi dispositivi presenti nell'automobile standard è aumentato costantemente negli ultimi dieci anni, e molti veicoli ora integrano più di 200 ECU separate. Le modifiche a questo layout convenzionale in un veicolo abilitato per IoT includeranno probabilmente l'uso di Ethernet ad alta velocità per collegare i diversi sistemi, sostituendo i più vecchi e lenti bus CAN e LIN e l'adozione di mini-hub per gruppi aggregati di sensori o ECU che consentiranno di comunicare direttamente con i server sul cloud. La connettività wireless come la tecnologia Bluetooth® o Wi-Fi viene in genere utilizzata per collegare smartphone e tablet all'interfaccia uomo-macchina montata sul cruscotto del veicolo. Tutto sarà comunque ricollegato a un gateway centrale che manterrà il connettore OBD DLC (on-board diagnostics data link connector), ma i veicoli integreranno anche un modulo di telemetria per controllare la connessione wireless a Internet. Per comprendere la connettività IoT di un veicolo, si può paragonare l'automobile a un grande hub a cui sono collegati tutti i sistemi e i sottosistemi che consentono di scambiare informazioni con una rete più vasta.

Produttori di sistemi elettronici, come ON Semiconductor, Analog Devices e AVX e Panasonic, considerano da molto tempo il segmento automotive come una priorità assoluta e stanno rendendo disponibile la tecnologia IoT attraverso una gamma di componenti, kit di valutazione e software. Ma si tratta dei primi passi della tecnologia e i componenti automotive sono più unici che rari.

La connected car promette di migliorare l'esperienza di guida, salvare vite umane e trasformare il settore. Tuttavia, per sfruttare appieno questo potenziale, si dovranno superare molte difficoltà, tra cui quelle che riguardano sicurezza, aspetti normativi e privacy. Così, se il futuro della connected car è senza dubbio roseo, la strada che porta al suo successo è piena di ostacoli.

Per ulteriori informazioni visitate il technology and application website di Mouser
www.mouser.com/applications

Trend nel mercato embedded

Francesca Prandi

Come è ormai consuetudine, la rivista apre il 2015 riflettendo sulle maggiori tendenze che attraversano il mercato embedded e che si sono chiaramente manifestate nell'anno appena concluso. Le principali aziende del settore aiutano a individuare le nuove richieste del mercato, che impatteranno sul business nel breve-medio periodo, focalizzandosi sui loro specifici segmenti di riferimento

Tutte le industrie che utilizzano sistemi embedded avvertono sempre più l'urgenza dell'innovazione come fattore indispensabile per la competitività sui mercati internazionali, fattore che diventa vincente solo in presenza di prezzi relativamente bassi. In molti casi, infatti, si impone la necessità di ammortizzare la differenza fra i propri costi di produzione e quelli della concorrenza più qualificata, che deriva dalle inefficienze del sistema Paese italiano.
Queste richieste sono trasversali nella catena del valore e trovano una risposta nell'offerta embedded di soluzioni sempre più performanti a prezzi complessivamente minori, ottenuti facendo utilizzo di standard open e sviluppando un'alta integrazione nei sistemi del software di base e di quello applicativo.
Altre richieste che giungono dal mercato riguardano Internet e cloud; la possibilità di monitorare e gestire da remoto macchine e impianti si sta infatti estendendo a molti settori e applicazioni.
Embedded ringrazia le aziende partecipanti: Altera, Adlink Technology, Dave Embedded Systems, Evidence, Eurolink Systems, Rfid Global by Softwork, Via Technologies.

Trend hardware & software

Achille Montanaro, country manager Italy, Altera

Generazione 10 è il nome che abbiamo dato alle nuove famiglie di FPGA Max10, Arria10 e Stratix10, che permettono di tradurre in pratica il concetto di piattaforma programmabile. Nei

prossimi 2-3 anni prevediamo l'adozione su larga scala di questa serie caratterizzata da un livello di integrazione molto spinto, che non richiede memoria di configurazione esterna e permette di effettuare gli aggiornamenti da remoto in modo sicuro.
Grazie all'integrazione di funzionalità di conversione A/D e D/A, la linea MAX10 mette a disposizione una piattaforma su chip singolo da utilizzare in numerose applicazioni in campo sia industriale sia consumer, contribuendo a ridurre il costo complessivo della soluzione.

Achille Montanaro, country manager Italy, Altera

La famiglia Arria10 supporterà la nostra espansione nel mercato wireless, mentre la linea Stratix10, in grado di assicurare elevate prestazioni grazie anche all'utilizzo del processo produttivo Intel da 14 nm e dell'avanzata tecnologia sviluppata da Altera, contribuirà a rafforzare ulteriormente la nostra posizione nel mercato delle comunicazioni cablate e a creare nuove opportunità in settori quali HPC (High Performance Computing), Cloud computing e Data center.
In Italia il mercato embedded continua a crescere a una velocità superiore rispetto a quella di altre tecnologie. Questo grazie al livello di flessibilità offerta che consente alla creatività e all'innovazione, peculiarità tipicamente italiane, di entrare sul mercato nel più breve tempo possibile. Vi è una forte esigenza di focalizzare gli sforzi su aspetti quali costi e innovazione, che rappresentano la base per lo sviluppo di prodotti competitivi. Molti clienti realizzano le architetture dei loro sistemi attorno al core di un processore e iniziano a effettuare l'analisi tra prestazioni richieste e funzionalità del core, adottando un compromesso basato esclusivamente sull'implementazione software.
Un approccio di questo tipo richiede anche la ricerca dell'architettura di processore che soddisfi in modo ottimale i loro requisiti. I clienti italiani stanno diventando sempre più consapevoli dell'importanza dell'innovazione, che deve diventare una competenza chiave del patrimonio aziendale e assumere un ruolo di primaria importanza. Molto spesso i clienti hanno la percezione che siano necessari investimenti di notevole entità e risorse finanziarie non indifferenti per differenziarsi dalla concorrenza a livello di architetture hardware. I dispositivi SoC FPGA mettono a disposizione degli utilizzatori una modalità completamente nuova per individuare soluzioni a livello di sistema creative e realmente differenziate tra di loro. Di recente è stato introdotto il compilatore OpenCL di Altera che offre agli utenti la possibilità di accelerare le funzioni attraverso l'implementazione hardware in un FPGA, utilizzando una metodologia basata esclusivamente sul software. Vediamo un notevole interesse in questa metodologia, che ha avuto come precursori i fornitori di GPU, e grazie alla quale sarà possibile sviluppare architetture creative in ogni linea di prodotto.
Le applicazioni nei settori industriale e automobilistico stanno richiedendo sempre nuove funzionalità, mentre la tecnologia IoT (Internet of Things) richiede ai nostri clienti di ripensare "ex novo" la modalità di fruizione dei loro prodotti da parte degli utilizzatori.

Al momento attuale molti clienti di Altera utilizzano sistemi che prevedono processori discreti e FPGA. Con l'introduzione dei dispositivi SoC FPGA essi possono ridurre ulteriormente costi e dimensioni della scheda. L'integrazione in un dispositivo SoC di un processore e della struttura FPGA solitamente si traduce in un aumento delle prestazioni e nella possibilità di implementare in maniera semplice funzionalità che altrimenti sarebbe difficile, se non addirittura impossibile, implementare con dispositivi discreti.
La richiesta sempre più pressante di ridurre i costi operativi comporta la necessità di sfruttare al massimo il concetto di design reuse, minimizzando in tal modo sforzi e tempi di apprendimento richiesti per accedere a tecnologie che non rientrano nel novero delle competenze primarie di un'azienda. Per tale motivo Altera sta introducendo a ritmo sempre più serrato progetti di riferimento, esempi di progetti hardware e software preconfigurato, destinato a ciascuno dei segmenti di mercato in cui opera. Tutto questo materiale è disponibile presso il sito Web della società.

Stefano Dal Poz, Ceo,
Dave Embedded Systems
Complessivamente l'anno si concluderà molto bene, con un progresso dei fatturati e con una buona tenuta dei margini unitari. Andando nel dettaglio, registriamo tre situazioni. Quella di un mercato italiano che volendo ripartire fatica tuttavia a trovare il giusto grado di dinamismo, probabilmente scontando ancora una serie di incertezze sul sistema creditizio del mercato del lavoro e industriale in genere. Vi è poi un mercato europeo in cui questo accenno di ripresa si nota, ma che definire prudente è un eufemismo. Infine vi sono i mercati americano e inglese che performano davvero positivamente.
Nel bene e nel male il mercato italiano delle macchine utensili risente del fatto di essere uno tra i più grandi a livello mondiale. Oggi le macchine di vecchia concezione vengono rimpiazzate da apparecchiature dotate di moderna interfaccia utente e dispositivi touch. Pertanto possiamo dire che la maggior parte delle richieste riguarda la progettazione di pannelli a interfaccia utente, la "customizzazione" delle relative interfacce verso il sistema automatico e lo sviluppo della relativa applicazione software.
Detto questo, il mercato italiano è molto condizionato dalla riduzione degli investimenti effettuata in questo e in altri settori. Non è possibile evidenziare un denominatore comune rilevante al di fuori di quello già descritto e di quello, costante, della riduzione del costo.
I mercati che rappresentano il nostro target si stanno sviluppando secondo le previsioni e ci stanno dando diverse soddisfazioni. In particolare, tutti i mercati industriali risultano interessati alle nostre soluzioni, anche se tra di essi alcuni più di altri stanno dimostrando una certa vivacità. È evidente che questa valutazione risente a sua volta dell'"effetto paese', nel senso che medesimi settori risultano più o meno attivi a seconda che si collochino nelle aree ora soggette a più ampi margini di crescita congiunturali.
Il mercato italiano è molto teso alla ricerca del costo basso a causa di due fatti concorrenti. Il primo: la nostra industria è molto dedicata ad alimentare la sub-fornitura di mercati e prodotti che afferiscono alla filiera produttiva tedesca, dove i costi sono inferiori ai nostri. La filiera produttiva italiana, quindi, paga l'esportazione verso queste zone con una notevole compressione dei prezzi, anche là dove il valore aggiunto è elevato. Il secondo fattore riguarda invece la nostra industria, che è concentrata su lavorazioni abbastanza tradizionali ma relativamente povere dal punto di vista della creazione del valore.
Per entrambe queste tipologie di fornitura, d'altro canto, la richiesta è quella di interfacce e prestazioni mediamente generiche, con le quali sia possibile costruire interfacce utente efficaci e reattive. Anche il software svolge la sua parte e ha un peso notevole, in quanto il costo dello sviluppo dell'applicazione ha un impatto sempre maggiore nella determinazione dei costi. Esso deve esse-

Stefano Dal Poz, Ceo, Dave Embedded Systems

re sempre più alla portata di sviluppatori medi, e quindi meglio se open source, ben documentato e ben assistito.
Il mondo embedded – almeno quello che, come noi, guarda ad ARM come interlocutore privilegiato – sta aspettando l'introduzione delle famiglie ARMV8, che tenderanno a chiudere sempre più il divario tra le architetture PC e quelle non-PC. C'è da attendersi che questo sarà l'evento che determinerà la definitiva supremazia di questa architettura in ambito embedded.
Oggi comunque la prestazione non è decisiva nella scelta dei sistemi da adottare in ambito industriale e lo sarà ancor meno nel futuro prossimo. Nella situazione più frequente, infatti, viene richiesta un'interfaccia utente progettata sulle effettive richieste del cliente; in questo caso l'accorto utilizzo delle risorse provenienti da sistemi mono-core, funzionanti attorno al GigaHertz, è più che sufficiente a soddisfare la maggior parte delle richieste da parte della clientela. Quando invece il cliente si relaziona con sistemi PC o simili (utilizzati in precedenza), la prestazione conta ed è richiesta al massimo livello. Secondo Dave Embedded Systems, la reale innovazione consiste nella sempre più alta integrazione dei sistemi rispetto al software di base (bootloader, kernel e driver) e a quello applicativo.

Paolo Gai, Ceo,
Evidence
"L'anno 2014 per Evidence Srl ha segnato il raggiungimento di importanti obiettivi di sviluppo prodotto fondamentali per la strategia aziendale dei prossimi anni. Innanzitutto un risultato importante nel mondo Linux Embedded è lo scheduler SCHED_DEADLINE, sviluppato inizialmente da Evidence nell'ambito del progetto europeo ACTORS e successivamente dal Laboratorio ReTiS della Scuola S. Anna di Pisa, è stato accettato nel kernel Linux ufficiale a partire dalla versione 3.14. Questo risultato corona dieci anni di sforzi della ricerca italiana ed è ora a disposizione di tutte le aziende e università, permettendo di garantire prestazioni soft-realtime e qualità del servizio a tutti i prodotti basati su Linux.

Paolo Gai, Ceo, Evidence

A partire dalla partecipazione all'Embedded World 2014, abbiamo inoltre notato un crescente interesse per il kernel ERIKA Enterprise sviluppato da Evidence e rilasciato come software open-source. ERIKA Enterprise è l'unico kernel certificato OSEK/VDX sviluppato in Italia ed è utilizzato in vari progetti europei e tedeschi in ambito automotive e industriale (il sito web di ERIKA riceve ad oggi più visite dalla Germania che dall'Italia). ERIKA Enterprise è stato scelto da varie aziende italiane come Magneti Marelli, Cobra Automotive, Ariston Thermo e altre, e sarà utilizzato dal progetto FP7 Europeo P-SOCRATES, che realizzerà una integrazione di ERIKA Enterprise con sistemi many-core fornendo una piattaforma real-time many-core basata sulla API openMP. ERIKA Enterprise è stato inoltre proposto, in collaborazione con Piaggio & C. Spa, come sistema operativo per realizzare una piattaforma open-source per piccoli motori.
Vogliamo inoltre segnalare una tendenza sempre più marcata verso l'utilizzo dei sistemi multicore in ambito industriale. Il caso d'uso che si sta imponendo sul mercato è quello di gestire i singoli core in isolamento per ospitare applicazioni legacy senza o con poche modifiche. Centrale diventa pertanto l'uso di Hypervisor (nati inizialmente in ambiente cloud) in sistemi embedded di piccole dimensioni.
Evidence sta affrontando le tematiche multicore in vari modi, a partire da sistemi Multi-OS senza hypervisor, fino ad arrivare all'integrazione di ERIKA Entreprise e XEN realizzata dalla dott.ssa Avanzini presso l'Università di Modena Reggio Emilia e presentata lo scorso ottobre al CloudCon Europe. In generale, riteniamo importante creare un insieme di ambienti Multi-OS adattabili alle necessità delle specifiche applicazioni che permettano di riutilizzare software legacy affiancando nuove applicazioni che sfruttino le prestazioni multicore in modo efficace.Per finire, citiamo con piacere un ulteriore successo del-

la ricerca italiana. Il consorzio capitanato dall'Università di Siena, assieme a Evidence, SECO, VIMAR, e i partner europei Barcelona Supercomputing Center, FORTH, e HERTA ha vinto un finanziamento europeo Horizon 2020 con il progetto AXIOM. Il progetto realizzerà nei prossimi tre anni un 'supercomputer a basso costo', che consisterà di schede Linux embedded connesse mediante un bus ad alta velocità e sarà programmabile tramite il linguaggio OpenMP".

Tiziano Albani, EU business development director, Via Technologies

Il 2014 si è chiuso bene. Il mercato italiano ha avuto un fatturato stabile, ma riteniamo che nei prossimi 3-5 anni un forte incremento dei progetti basati su tecnologia ARM farà crescere i risultati in maniera esponenziale. A livello Europe la situazione è migliore, il fatturato del 2014 è cresciuto con percentuali a due cifre. Gli anni a seguire beneficeranno di una serie di progetti custom basati su tecnologie sia ARM sia X86, di grandi volumi e di forte impatto a livello di fatturato. A livello globale Via Technologies sta lavorando molto bene; importanti i settori del digital signage, transportation, domotica e la parte di video/audio streaming per applicazioni multimediali.

Tiziano Albani, EU business development director, Via Technologies

I trend più marcati sul mercato italiano sono sicuramente quello delle tecnologie low power ARM e quello di un grande sviluppo delle applicazioni industriali/embedded con sistema operativo Android. Poiché Via Technologies è proprietaria del silicon System on Chip, il livello di ottimizzazione performance e la relazione prezzo/prestazioni che possiamo offrire ci posizionano al vertice del settore. Nei prossimi 2-3 anni prevediamo una crescita molto elevata anche in Italia, principalmente grazie al fatto che con la tecnologia ARM e il sistema operativo Android possiamo aggredire nuovi settori applicativi che con la sola X86 non riuscivamo a coprire. Notiamo anche un forte incremento di richieste di single Board Computer in piccolo formato, probabilmente a discapito delle soluzioni computer on module, specialmente con la tecnologia ARM.
In un' applicazione embedded basata su ARM, la complessità è legata per il 70% al software e per il 30% all'hardware.
Via embedded offre delle soluzioni hardware in formato PicoITX con un ottimo 'Software Solution Pack', ottimizzato per i differenti mercati verticali; andiamo quindi ben oltre a un semplice BSP (Board Support Package).
Di fatto la piattaforma hardware diventa quasi un complemento del software, facilitando lo sviluppo dell'applicazione e riducendo notevolmente il time-to-market.
Per quanto riguarda i settori applicativi, quello dell'automazione industriale resta molto importante, nonostante una forte contrazione. Molte aziende infatti riescono a compensare il fatturato deludente sull'interno con le esportazioni e con i nuovi mercati emergenti. È in crescita il comparto della visualizzazione di contenuti video per applicazioni di digital signage e di informazioni al pubblico.

Cloud e RFID nell'embedded

Dirk Finstel, Ceo EMEA, Adlink Technology

Trasversalmente in vari mercati stiamo osservando una tendenza a utilizzare servizi basati su cloud, come ad esempio il monitoraggio di sistemi embedded e la gestione predittiva della manutenzione. In generale l'obiettivo è quello di ridurre le interruzioni del servizio abbassando in questo modo il 'total cost of ownership' e aumentando le vendite e la soddisfazione del clien-

Dirk Finstel, Ceo EMEA, Adlink Technology

te. Adlink risponde a questa domanda fornendo il proprio cloud per le schede e i sistemi embedded. Gli OEM possono costruire le loro app di manutenzione e monitoraggio sulla base di questo cloud raffinato e sempre disponibile. Con lo 'Smart Embedded Management Agent' (SEMA), le nostre ultime schede embedded e i sistemi possono inviare tutti i dati richiesti al cloud e comunicare bidirezionalmente, per avere una configurazione del sistema e una gestione da remoto.

Paola Visentin, marketing & global communication manager in RFID Global, Softwork

L'RFID embedded rappresenta circa il 15 – 18% del totale delle soluzioni realizzate dai nostri Channel Partner e ha mantenuto costante nel tempo (ultimi 10 anni) questa percentuale anche grazie alle continue migliorie nelle architetture hardware embedded.

Le tendenze tecnologiche vissute nel corso del 2014 sono: moduli sempre più miniaturizzati (50x50x14 mm), quindi facilmente integrabili, attenzione al consumo (max. 2W), soprattutto per applicazioni mobili, e all'intelligenza a bordo, frequenti update del firmware, ottimizzazione prezzo/prestazione, senza intaccarne affidabilità e prestazioni, possibilità dei moduli/controller di integrare multiplexer, aumentando così la connessione delle antenne esterne, collegamenti con il mondo esterno (I/O, buzz e relé), web cloud a bordo, diverse modalità di trasmissione dati e design curato sono per meglio conciliare queste aspettative del mercato.

Paola Visentin, marketing & global communication manager in RFID Global, Softwork

Per questo abbiamo sviluppato la scheda elettronica RFID RedWave Smart FlyBoard, emblema nelle sue doti tecniche dei trend tecnologici e applicativi dell'RFID embedded. Versatile e modulare nelle connessioni e modalità di comunicazione, la RedWave Smart FlyBoard nasce con l'intento di agevolare lo sviluppo di progetti RFID; la board funge così da ponte fra la tipica infrastruttura hardware RFID HF e UHF da un lato e le tecnologie informatiche dell'ambiente in cui l'RFID opera dall'altro, tra cui PC, cloud, tablet e mobile device più generici (smartphone e relativi sistemi operativi). Dotata di intelligenza a bordo (processore CPU), da qui l'aggettivo smart incluso nel suo nome, numerosi I/O anche per buzzer e segnalazioni luminose, RedWave Smart FlyBoard è proposta in 3 versioni (Lan, WiFi 802.11G, Mobile GSM/GPRS); queste peculiarità tecniche fanno quindi della scheda elettronica una componente flessibile che facilita la configurazione di oltre 40 possibili architetture RFID, adattandosi alle specifiche esigenze applicative di ogni progetto.

Tra le peculiarità di RFID RedWave Smart FlyBoard spicca poi il web server a bordo della scheda, configurabile, che trasforma un browser nell'interfaccia utente, per configurare e gestire via web sia la board sia il controller RFID; ciò permette la trasmissione e ricezione dati via Internet, controllando il proprio device da qualunque luogo, anche in modalità mobile.

Un'altra importante risposta alle attese del mercato proviene dai dispositivi RFID embedded prodotti da Feig Electronic, che garantiscono 500.000 ore d'esercizio e poggiano tutti, siano essi in banda HF o UHF, sui medesimi protocolli di comunicazione, preservando così gli investimenti nello sviluppo applicativo in caso di future estensioni del progetto o sua migrazione da una frequenza all'altra.

L'attitudine a catturare il dato attraverso l'infrastruttura dell'RFID embedded, i cui moduli/controller comunicano con l'host sia in modalità wireless (BlueTooth, Wi-Fi, GPRS, PoE) sia wired (USB, LAN), si sposa inoltre con altri trend tecnologici, tra cui consumerizzazione, IoT (Internet of Things), M2M (Machine to Machine), Realtà Aumentata e Cloud computing.

A conferma della natura versatile dell'RFID embedded e tra i dispositivi di spicco nel 2014, OBID myAXXESS flatOne, prodotto da Feig Electronic per smart contactless authentification & payment; certificato EMV Level 2 e compatibile allo standard ISO14443-A e-B oltre all'NFC, il reader supporta le carte di credito contactless

(Mastercard, VISA e American Express) ed è quindi ideale per pagamenti ATM, parcheggi, vending machine, stazioni di ricarica auto elettriche e così via.
I settori di mercato più ricettivi sono Building Automation, automazione di processo e industry (rilevamento dei dati di produzione da remoto grazie agli I/O), Temporary Store e retail, contaminazione tra eventi reali e social network (Facebook Like Machine), Internet of Things e soluzioni stand alone di smart parking, scaffali intelligenti comandati da remoto, oltre alle molteplici declinazioni della smart city, tra cui spicca la gestione della raccolta differenziata dei rifiuti. Per quanto riguarda la sanità, il comparto annovera le implementazioni embedded più meritevoli, in cui l'integrazione del modulo/controller RFID HF oppure UHF rende smart, quindi intelligenti, macchinari e strumentazioni di esame, verificando ad esempio il corretto abbinamento e uso dei materiali a corredo quali lastre e appositi solventi liquidi.

Embedded nella difesa

Pietro Lapiana, Ceo, Eurolink Systems

Eurolink Systems è coinvolta per le proprie soluzioni embedded nella fascia alta del mercato, ovvero nelle applicazioni per la difesa. Il 2014 si chiuderà in flessione rispetto agli anni precedenti, principalmente a causa della profonda riorganizzazione e razionalizzazione del maggiore Gruppo italiano delle soluzioni per la difesa. Negli USA, invece, una ripresa dettata dalla necessità di ammodernare i sistemi per far fronte ai nuovi scenari di minacce provenienti dal 'Pacific Pivot' ha portato la crescita a un livello prossimo alle due cifre.
Il maggiore cambiamento nel settore embedded hi-end è rappresentato dalle soluzioni in form factor "openVPX" che di fatto ha escluso il cPCI quale alternativa al VME negli impieghi militari e sul quale attualmente abbiamo la più vasta gamma di prodotti disponibili da un unico fornitore (ad esempio Mercury Systems e Extreme Engineering). Dal lato processing, si sta assistendo al tramonto delle applicazioni Power PC based come alternative ai DSP, a vantaggio di soluzioni miste/eterogenee basate sulla vasta offerta in continua evoluzione di processori della famiglia Intel e delle FPGA da Altera e Xilinx. Ovviamente Eurolink Systems fornisce anche soluzioni eterogenee basate sui processori e FPGA di cui sopra (ad esempio Alpha Data e Bittware).
Una nuova rivoluzione sarà rappresentata dal nuovo standard, appena annunciato da Mercury Systems, dell'openRFM ovvero la standardizzazione proposta al VITA dei form factor per funzioni RadioFrequenza comunque complesse, all'interno del form factor openVPX; un po' come XMC o PMC per la parte I/O o processing. Tale innovazione rappresenta un notevole passo in avanti relativamente alla integrazione di funzioni RF nella parte di processing, consentendo riduzione di impiego di chassis, compattazione di apparati e prestazioni migliori, nell'ambito di uno standard open.
Le attese per i prossimi anni non possono che essere migliori, dato che la situazione dello scacchiere 'Pacific Pivot' e le minacce attuali richiedono un ammodernamento delle soluzioni utilizzate per consentire una supremazia tecnologica che stava affievolendosi dopo la fine dell'era della guerra fredda.
Anche nel mercato embedded hi-end le maggiori tendenze sono quelle di avere soluzioni più performanti con minori costi/funzione e soprattutto di utilizzare standard open, sia perché richiesto dal DOD USA, sia perché i costi coinvolti e il total cost of the ownership dei progetti ne viene profondamente impattato.

Pietro Lapiana, Ceo, Eurolink Systems

Le soluzioni di processing eterogeneo e standard open consentiranno una maggiore indipendenza dell'applicazione del cliente dal singolo fornitore e ancora meglio garantiranno (purché supportati da software avanzati) la portabilità/migrazione dell'applicazione finale, consentendo una maggiore longevità dei sistemi con caratteristiche sempre più evolute.

I trend del 2015 per le board

Alcuni dei principali trend tecnologici che caratterizzeranno le schede nel 2015

Francesco Ferrari

Gli analisti prevedono che, imprevisti a parte, il 2015 dovrebbe essere un anno positivo per l'industria, grazie soprattutto all'innovazione. Per esempio, uno dei volani più importanti, cioè l'industria legata ai programmi per la Difesa, si sta stabilizzando e gli esperti fanno notare che i nuovi programmi dipenderanno in modo sempre maggiore dai sistemi d'arma autonomi, come per esempio i veicoli senza pilota. Questo dovrebbe condizionare anche alcune iniziative legate alla piattaforma VPX.
Un altro trend interessante riguarda lo sviluppo degli small form factor e delle specifiche come quelle VITA 73, VITA 74 (VNX) e VITA 75. I sostenitori del fattore di forma VITA 74 NanoX, fra l'altro, hanno annunciato la formazione della VNX Marketing Alliance con l'obiettivo di creare un ecosistema per favorire lo sviluppo del NanoX, mentre non ci sono annunci su questo versante per il fattore di forma VITA 73.
Anche il segmento delle interconnessioni ottiche si sta evolvendo e il percorso della famiglia di specifiche VITA 66, dedicate ai sistemi di collegamento per dispositivi e reti ottiche, è a buon punto.
Alcuni sostengono però che l'industria dovrebbe anche ripensare su che cosa sia realmente necessario al livello di backplane.
I working group stanno lavorando anche ai sistemi mezzanine per schede blade e si stanno sviluppando le nuove germinazioni di schede FMC. In particolare stanno emergendo due tendenze, la prima relativa alla conservazione della compatibilità con i prodotti precedenti, e la seconda che spinge, invece, verso un nuovi fattore di forma.
Un'altra tendenza da considerare riguarda la diffusione dei processori ARM, che ormai sono diventati il processore principale in molte schede, e molte di queste sono in small form factor. Le APU Tegra-K1 di Nvidia, inoltre, stanno contribuendo a aumentare la diffusione di questa architettura grazie anche alla disponibilità di cinque core ARM.
Per quanto riguarda l'affidabilità, le specifiche VITA 51 stanno diventando sempre più diffuse fra i produttori.
Accanto a questi trend che si stanno consolidando, gli analisti ne segnalano comunque anche di nuovi, come per esempio quello che vede tecnologie digitali e RF sempre più strettamente legate in sistemi omogenei, e gli annunci di nuove board nel 2015 dovrebbero essere numerose, grazie anche all'introduzione di nuovi componenti Intel previsti per quest'anno.
Per quanto riguarda gli aspetti legati all'economia, invece, alcuni trend importanti segnalati dagli analisti sono legati strettamente alle vicende in Cina e Russia. La crescita della Cina e l'aumento dei costi sta cambiando infatti le posizioni di un numero sempre maggiore di aziende, rispetto ad alcuni anni fa, sulla convenienza di produrre in questa area. Le sanzioni alla Russia, invece, stanno modificando la disponibilità di risorse per i progettisti di software, ma l'India ha in parte compensato questo fenomeno.

Storage: le tendenze più recenti

Secondo stime IDC la capacità di memorizzazione grezza installata a livello mondiale salirà da 2.596 exabyte (EB) nel 2012 a 7.235 EB (7,235 zettabyte) nel 2017

Paul Rowan
General manager storage products SSD

Nick Spittle
General manager product management
Toshiba Electronics Europe

Il mondo dello storage sta rapidamente cambiando; i dati vengono creati e condivisi a un ritmo incredibile. Che si parli di multinazionali, piccole aziende o singoli consumatori, le esigenze dei sistemi di archiviazione aumentano, così come il desiderio di accedere prontamente ai dati, indipendentemente dal dispositivo o dall'ubicazione.
Con connessioni Internet sempre più veloci, uffici che dipendono dai sistemi informatici, accessi ai contenuti video HD e 3D e la diffusione dei social network, la produzione e la memorizzazione dei dati digitali ha oggi raggiunto un massimo storico, mentre le aziende rischiano di essere sovraccaricate di dati. Per tenere testa a questa marea travolgente, la società di ricerche di mercato IDC stima che la capacità di memorizzazione grezza installata a livello mondiale salirà da 2.596 exabyte (EB) nel 2012 a 7.235 EB (7,235 zettabyte) nel 2017.
Giusto per dare un'idea della portata di queste cifre, 1 EB corrisponde alla quantità di 1.000.000.000.000.000.000 byte o 1018 byte. Per intenderci ancora meglio, 1 EB è equivalente alla capacità di memorizzazione di 31 milioni di iPad da 32 GB.
I dati digitali vengono, nella maggior parte dei casi, ancora archiviati su hard disk (HDD), anche se i dischi allo stato solido (SSD) offrono vantaggi interessanti, come un minor consumo energetico e tempi di accesso più rapidi; d'altra parte, gli HDD offrono un bilanciamento tra prezzo e prestazioni che continua a renderli la scelta preferita in molte situazioni. A colmare il divario tra questi due tipi di supporti, i dispositivi ibridi allo stato solido (Solid State Hybrid Drive, SSHD) combinano un SSD e un HDD in un singolo dispositivo che mira a raggiungere il rapporto tra qualità e prezzo più apprezzato dagli utilizzatori. Ma il tipo di supporto è solo una parte del problema, la rimanente è collegata all' ubicazione fisica dei dati.
Utenti e aziende sono ormai sempre più abituati

Fig. 1 – Di dimensioni pari a parecchi terabyte, test e immagini di Wikipedia sono un classico esempio di big data (foto tratta da Wikipedia, visualizzazione elaborazione da Ibm)

a utilizzare i servizi di cloud computing e ad accedere ai dati tramite un collegamento Internet, piuttosto che da un dispositivo di archiviazione locale.

Fig. 2 - Esempio di server room

Dispositivi individuali

Nel settore dell'informatica personale, i tradizionali HDD continuano a essere lo standard de facto per personal computer e molti laptop. Sebbene capacità e prestazioni siano in continua crescita, queste ultime dipenderanno sempre dai componenti meccanici utilizzati nei dispositivi.
Ma a dispetto di queste limitazioni, negli anni futuri la capacità e le prestazioni continueranno ad aumentare. In particolare, i drive dei laptop diventeranno sempre più piccoli, più leggeri, più silenziosi e più energeticamente efficienti.
Malgrado i miglioramenti della tecnologia HDD, computer e dispositivi mobili adottano sempre più la tecnologia SSD per via delle maggiori velocità e delle ridotte dimensioni. Gli SSD non hanno parti in movimento e memorizzano tutti i dati su memoria NAND flash. Poiché la memoria NAND flash è ad accesso più rapido, ciò aumenta la velocità di trasmissione dei dati e il numero di operazioni di ingresso/uscita in un secondo (Input/Outputs Operations Per Second, IOPS).
I chip NAND costituiscono il grosso del costo degli SSD, e gli sforzi di abbattere i costi della NAND inizialmente miravano ad aumentare la quantità di dati che possono essere immagazzinati in un chip di determinate dimensioni.
Negli anni a venire, si prevede che gli SSD continueranno a diventare sempre più economici e molto probabilmente saranno disponibili in contenitori sempre più piccoli. La crescente convenienza vedrà inoltre gli SSD integrarsi nei sistemi di infotainment degli autoveicoli delle prossime generazioni.
Grazie alla crescente richiesta di capacità sempre maggiori, la memoria NAND flash è oggi il componente che ha subito il maggior ridimensionamento tra tutti i dispositivi elettronici. La "contrazione" dimensionale del die (che contribuisce a ridurre le dimensioni della cella di memoria NAND) è avvenuta con rapidità sempre maggiore negli ultimi anni, e oggi è facile trovare SSD basati sulle tecnologie a 19 nm. Ma ci sono dei limiti alla miniaturizzazione con le attuali tecnologie di fabbricazione.
L'aumento della densità della memoria Flash può anche essere ottenuta aumentando il numero di bit memorizzati in ciascuna cella. La NAND con cella a singolo livello (Single-Level Cell, SLC) memorizza un singolo 'bit' per ciascuna cella, mentre la NAND con cella multilivello (Multi-Level Cell, MLC) può memorizzare due bit per cella, e la NAND con cella a triplo livello (Triple Level Cell, TLC) può memorizzarne tre.
Grazie al ridotto costo per GB, le NAND MLC e TLC stanno diventando sempre più prevalenti sul mercato, in special modo nell'elettronica di largo consumo, dove la tecnologia NAND 3D è già all'orizzonte.
Ma gli SSD hanno i loro limiti in termini di aspettativa di vita, e per ogni bit memorizzato per cella, il numero di cicli di lettura/scrittura

che possono sostenere decresce: le SLC arrivano a 100.000 cicli, le MLC da 5.000 a 10.000 e le TLC a circa 1000.
Il carico di lavoro, soprattutto in ambito aziendale, può essere enorme e può comportare l'archiviazione di grosse quantità di dati transazionali, con una decisa prevalenza delle operazioni di scrittura su quelle di lettura. Per gli SSD, la frequenza di queste modifiche dei dati può stabilire la vita del dispositivo nel campo.
Un recente arrivo sul mercato è l'SSHD che combina i vantaggi economici e di durata dell'HDD con una cache NAND che migliora l'efficienza delle operazioni di lettura e scrittura. Grazie all'uso di algoritmi intelligenti, i drive ibridi identificano i dati di accesso ordinario, come quelli del sistema operativo, e li memorizzano nella cache NAND. In questo modo, gli utenti possono ottenere quasi la velocità di un SSD al prezzo di un HDD.

Fig. 2 Esempio di HDD da 3,5"

Sistemi aziendali

Lo storage multilivello utilizza una gamma di tecnologie di archiviazione HDD e SSD che permettono di memorizzare i dati sul supporto più efficace. Con la crescente richiesta di spazio di archiviazione e accesso rapido ai dati, sempre più centri di elaborazione dati e cloud server migreranno verso architetture multilivello.
Algoritmi automatizzati selezionano la forma più efficace di archiviazione sulla base di requisiti di costi, prestazioni, disponibilità, protezione e velocità di accesso ai dati memorizzati. Un'architettura di archiviazione multilivello utilizza i principali vantaggi degli SSD aziendali (enterprise Solid State Drive, eSSD) e degli HDD per offrire la corretta soluzione di storage sulla base della frequenza e della rapidità con cui è necessario accedere ai dati.
Le velocità di accesso sono differenziate, partendo da quella massima in cima alla piramide e decrescendo fino alla minima, alla base della piramide stessa. Il livello più basso memorizza dati off-line e near-line che sono richiesti nelle operazioni di back-up o per creare archivi storici imposti da leggi o normative regolamentari. Questi dati vengono tipicamente memorizzati in hard-disk da 7.200 RPM. I livelli superiori memorizzano dati aziendali critici e dati online con HDD più veloci da 10.000 RPM verso la cima della piramide. Nella parte più alta vi sono gli eSSD, con velocità di accesso rapidissime, utilizzati per memorizzare dati mission-critical da scaricare frequentemente.
Combinando la rapidità di lettura dell'SSD con l'elevata capacità dell'HDD, le imprese possono facilmente ottimizzare la gestione dei dati aziendali critici e dei file di grandi dimensioni. Gli HDD forniscono una base a elevata capacità di archiviazione mentre gli SSD risiedono in cima, fornendo un rapido accesso ai dati mission-critical.
I sistemi di storage multilivello sono stati progettati per minimizzare il consumo di potenza indirizzando i dati verso la "sezione" o "strato" più idoneo. Grazie al fatto di utilizzare il supporto più appropriato per memorizzare e prelevare i dati, il consumo di energia e la dissipazione di calore sono ridotti al minimo: entrambi questi fattori rappresentano elementi critici per i sistemi di storage aziendale e i centri di elaborazione dati.

Progetti "big-data"

Un numero crescente di governi, società e ricercatori scientifici sta cercando di comprendere data-set che sono troppo grandi da catturare, custodire, gestire ed elaborare con i normali tool software. Ad esempio, gli esperimenti condotti al Large Hadron Collider generano più di 500 exabyte al giorno, anche se 'solo' 25 petabyte (25.000.000.000.000.000 byte) vengono memorizzati su base annuale.
La raccolta e la memorizzazione dei dati nei progetti 'big data' è solo l'inizio del processo:

molti sistemi "big-data" sono ancora nella fase iniziale e si concentrano sulle tradizionali sorgenti di dati piuttosto che su dati sociali, email, video e dati sensoriali. Man mano che i progetti maturano, essi avranno la necessità di un numero maggiore di funzioni di analisi e di accessi più rapidi.
Nel mondo del commercio elettronico, eBay ha un complesso informatico in grado di archiviare fino a 90 petabyte, utilizzato non solo per facilitare le transazioni ma anche per analizzare i dati e le tendenze della clientela.
I servizi IMC (In-Memory Computing) vengono spesso forniti dai provider di servizi cloud e possono accelerare i processi di analisi batch, che di norma durano delle ore, eseguendoli in minuti o secondi.
La crescente convenienza delle tecnologie SSD veloci aiuta ad aumentare la capacità del provider di offrire servizi IMC, aumentando ulteriormente la velocità di adozione.
È dunque presumibile una continua crescita dell'adozione dei servizi IMC e una maggiore attenzione sullo sviluppo di standard che aiuteranno a ridurre la complessità dell'architettura.
In definitiva, la richiesta di capacità di archiviazione continuerà a crescere senza sosta e sia aziende sia singoli utenti continueranno a richiedere un accesso più rapido e più dedicato.
I dati ad accesso frequente saranno sempre più archiviati su prodotti NAND, mentre le operazioni backup e l'archiviazione dei dati ad accesso meno frequente verranno gestite da architetture a più livelli.

Bibliografia

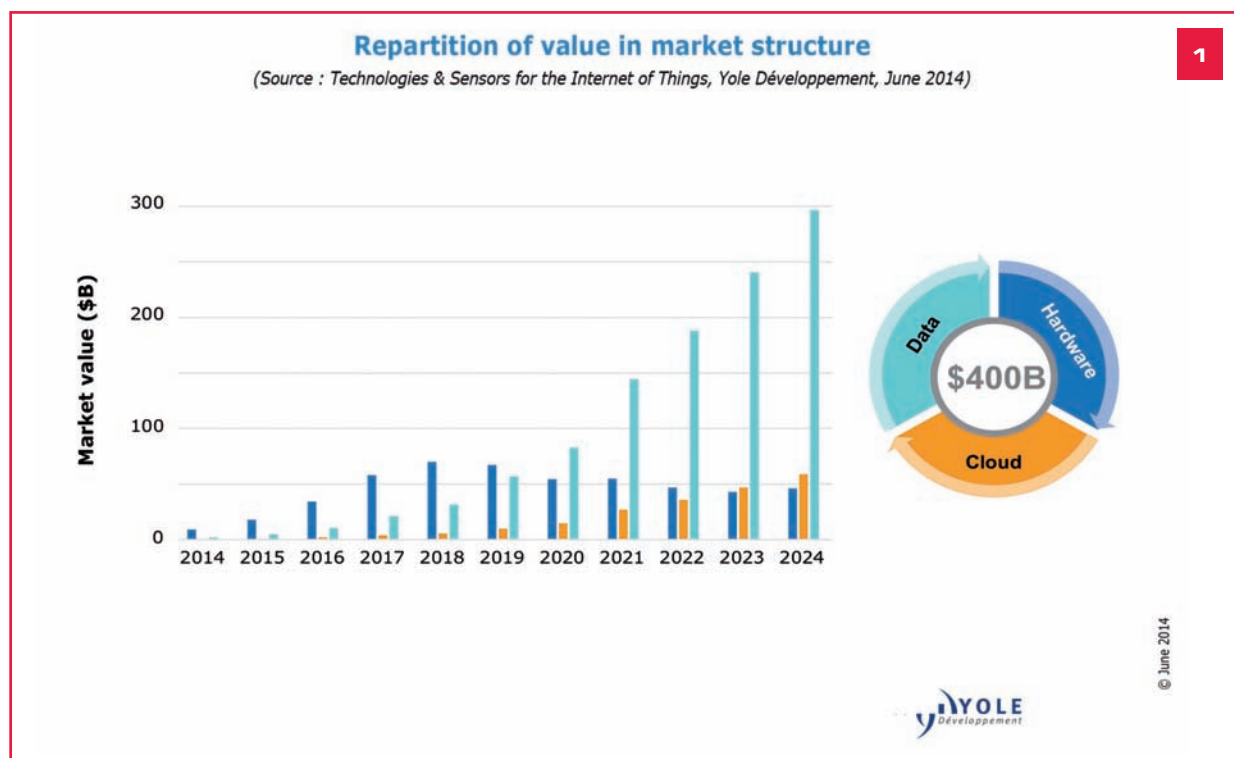
Brochure su LHC, CERN: http://cds.cern.ch/record/1278169?ln=en LHC: the guide, CERN http://cds.cern.ch/record/1092437/files/CERN-Brochure-2008-001-Eng.pdf

Inside eBay's 90PB data warehouse (Viaggio nella banca dati di eBay da 90 PB), itnews, 10 maggio 2013: http://www.itnews.com.au/News/342615,inside-ebay8217s-90pb-data-warehouse.aspx

Internet of Things, la sfida dei Big Data

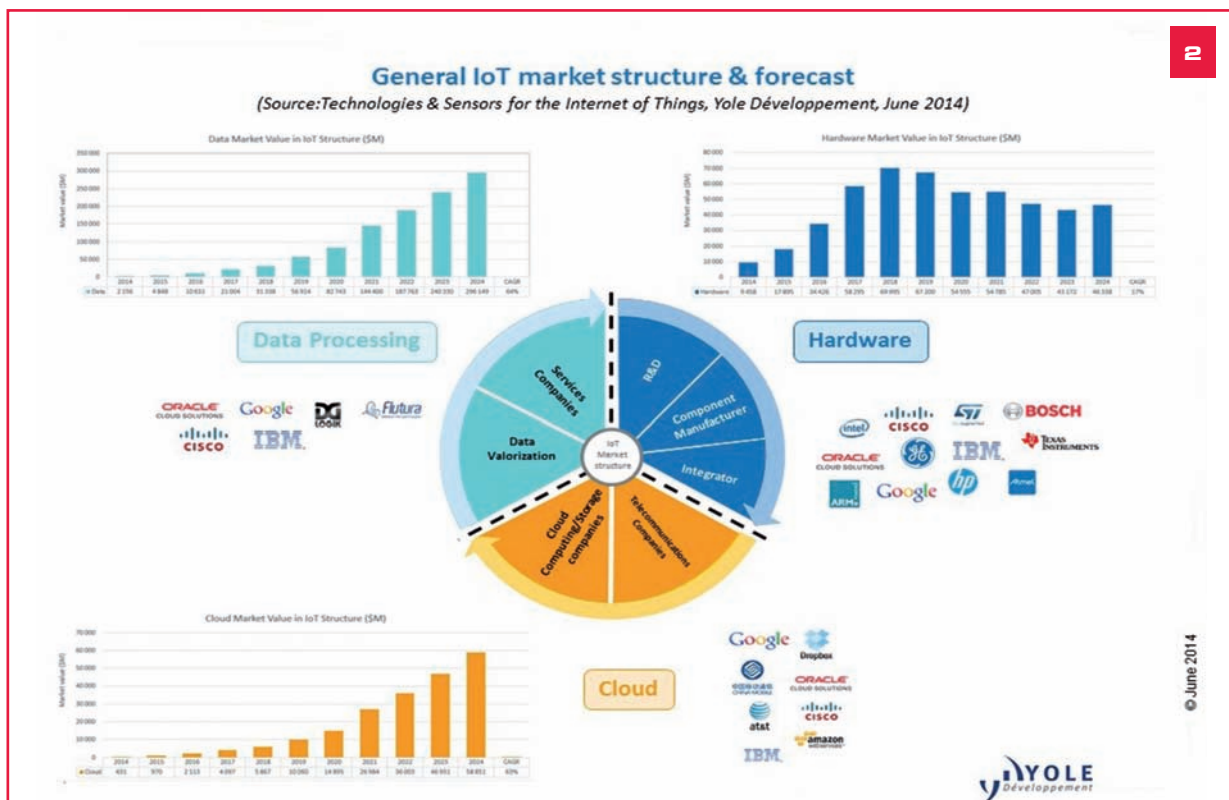
Reti di sensori e dispositivi intelligenti non bastano: in ogni settore, il successo delle applicazioni sarà legato alla capacità di analizzare nel cloud le enormi moli di dati generate dai sistemi IoT

Giorgio Fusari

Il crescente sviluppo della Internet of Things (IoT) sta aprendo una nuova era nella tradizionale tecnologia di comunicazione M2M (machine-to-machine). Del resto, l'opportunità di estendere la potenza di Internet dal mondo virtuale a quello fisico - degli oggetti - è allettante per molte categorie di aziende e organizzazioni, fra cui ad esempio il settore automobilistico o quello industriale. E ciò perché la convergenza di Web, tecnologie wireless e di una miriade di sensori e dispositivi MEMS, (micro electro-mechanical systems) dispiegati direttamente sul campo e nell'ambiente, apre a qualunque realtà imprenditoriale la possibilità di rilevare e trasferire in rete con notevole efficienza grandi quantità di dati che, se analizzati in maniera adeguata, diventano preziosi per la specifica attività svolta. Inoltre la raccolta automatica dei dati attraverso sensori e dispositivi intelligenti della IoT permette di evitare il ricorso a processi manuali, come

Figg. 1-2 – Il valore del mercato IoT (1) e i comparti chiave (2) (Fonte: Yole Développement)

Internet delle Cose, 'smart car' primo settore in Italia

Cloud e IoT sono una realtà in continuo sviluppo anche in Italia, dove gli oggetti connessi tramite rete cellulare hanno ormai raggiunto il numero di 6 milioni, secondo una ricerca dell'Osservatorio Internet of Things della School of Management del Politecnico di Milano. In particolare, studiando la diffusione e il valore di mercato delle soluzioni IoT nel nostro Paese, nel 2013 il settore 'smart car' è risultato uno degli ambiti applicativi IoT più maturi. In effetti, il 47% del totale degli oggetti connessi è rappresentato da autovetture, con un fatturato pari al 31% del valore totale del mercato, una percentuale maggiore di quello relativa all'area 'Smart Home & Building' (21%). Un forte dinamismo, commenta l'Osservatorio, dovuto anche allo stimolo portato dalla normativa eCall della Commissione europea, che a partire da ottobre 2015 prevede per tutti i nuovi modelli di autovetture immesse nel mercato l'introduzione di una funzionalità per effettuare una chiamata automatica di emergenza, con l'obiettivo di mitigare le conseguenze degli incidenti stradali di elevata gravità.

la necessità di utilizzare operatori umani che poi devono comunque interagire con macchine e computer. Su un piatto della bilancia pesano dunque stimolanti opportunità di business, ma sull'altro non mancano anche varie sfide da superare, per sfruttare al meglio la potenza del cloud in ambito industriale; in effetti, nonostante la proliferazione sul mercato di soluzioni hardware e software per la IoT, spesso chi ha il compito di sviluppare queste applicazioni nel mondo industriale deve fare i conti con diversi ordini di problemi: difficoltà di integrazione, di interoperabilità, problemi di rete wireless, di networking e protocolli di comunicazione, di sicurezza informatica. Senza contare la necessità, soprattutto a livello software, di sviluppare e adottare algoritmi e tecniche analitiche adatti a sfruttare al meglio il valore contenuto negli enormi volumi di dati (big data) che vengono generati a flusso continuo dalle reti di sensori.

Auto connesse, per rendere le città più 'smart'

Gli ingorghi stradali sono oggi purtroppo un grosso problema in molte metropoli del mondo, dove milioni di persone usano il trasporto pubblico, o si muovono in auto, per recarsi al lavoro. Il traffico genera ingombro di spazio, guasti e incidenti, spesso causati da errori umani. Ma, spiega in un video Rick Costanzo, executive vice presidente e general manager Global Mobility Solutions in SAP, nelle città digitali del futuro le persone si potranno spostare usando un mix di trasporto pubblico, 'connected car' e servizi di car sharing just-in-time, in grado di collegare le persone ai veicoli e servizi di trasporto tramite i loro smatphone. Inoltre, le 'auto connesse' non rappresentano soltanto un'estensione degli smartphone, capace di collegare a Internet applicazioni di intrattenimento, manutenzione e navigazione: esse comunicano anche fra loro tramite sensori lungo il percorso stradale, consentendo ai veicoli di essere condotti più vicini gli uni agli altri, e senza pericolo di collisioni. Il successo delle auto connesse dipenderà essenzialmente da elettronica, connettività, e dall'integrazione del veicolo, e dei dati in tempo reale relativi al traffico, nella Internet of Thinghs. Tecnologie sicure e scalabili sono già disponibili, dice Costanzo, e diverse società del settore automotive stanno investendo in tecnologia sensor-based in grado di supportare la presa di decisioni senza intervento umano. Ad esempio, Pirelli utilizza i dati raccolti dai sensori presenti su milioni di pneumatici nel mondo, per rendere possibile una manutenzione predittiva, capace di ridurre in modo notevole il rischio di incidenti e avarie. BMW ha sviluppato un sistema di guida assistito, per operazioni come il controllo della sterzata, dell'accelerazione o del parcheggio, che rende l'auto più affidabile.

Le applicazioni possibili per la 'connected car' (Fonte: IBM)

Un mercato globale da 400 miliardi di dollari nel 2024

Una delle applicazioni IoT più cariche di aspettative per gli operatori del settore è quella nel mondo automotive, dove si sviluppano varie iniziative nell'area della 'connected car'. L'anno scorso, ad esempio, Ford Motor Company ha reso noto un progetto di collaborazione con Splunk, fornitore di motori e piattaforme software per la raccolta, indicizzazione e analisi di big data provenienti da siti Web, applicazioni, server, reti, sensori e dispositivi mobile. Tale progetto ha lo scopo di raccogliere e analizzare i dati accumulati dai veicoli per acquisire una visibilità e una comprensione dei modelli di guida e delle prestazioni dei veicoli stessi. I dati sono raccolti dai veicoli utilizzando la OpenXC research platform di Ford, una combinazione di software e hardware open source. In effetti, il valore aggiunto più importante delle soluzioni IoT scaturirà dal processo dei dati prodotti. Lo ha sottolineato la società di ricerche di mercato e consulenza Yole Développement nel suo ultimo rapporto (giugno 2014) "Technologies & Sensors for the Internet of Things", che traguarda lo sviluppo e i trend del comparto da qui al 2024. Secondo gli analisti della società, IoT è un mix di hardware, cloud ed elaborazione di dati, raccolti da una molteplicità di applicazioni di diversi settori: dai sensori industriali, ai dispositivi elettronici indossabili ai sistemi domotici. Si tratta di un comparto multimiliardario che sta emergendo da svariati mercati differenti. In questo contesto, aggiunge Yole, la schiera di tecnologie già disponibili, o che presto lo saranno, è immensa e porta con sé il potenziale per creare significative

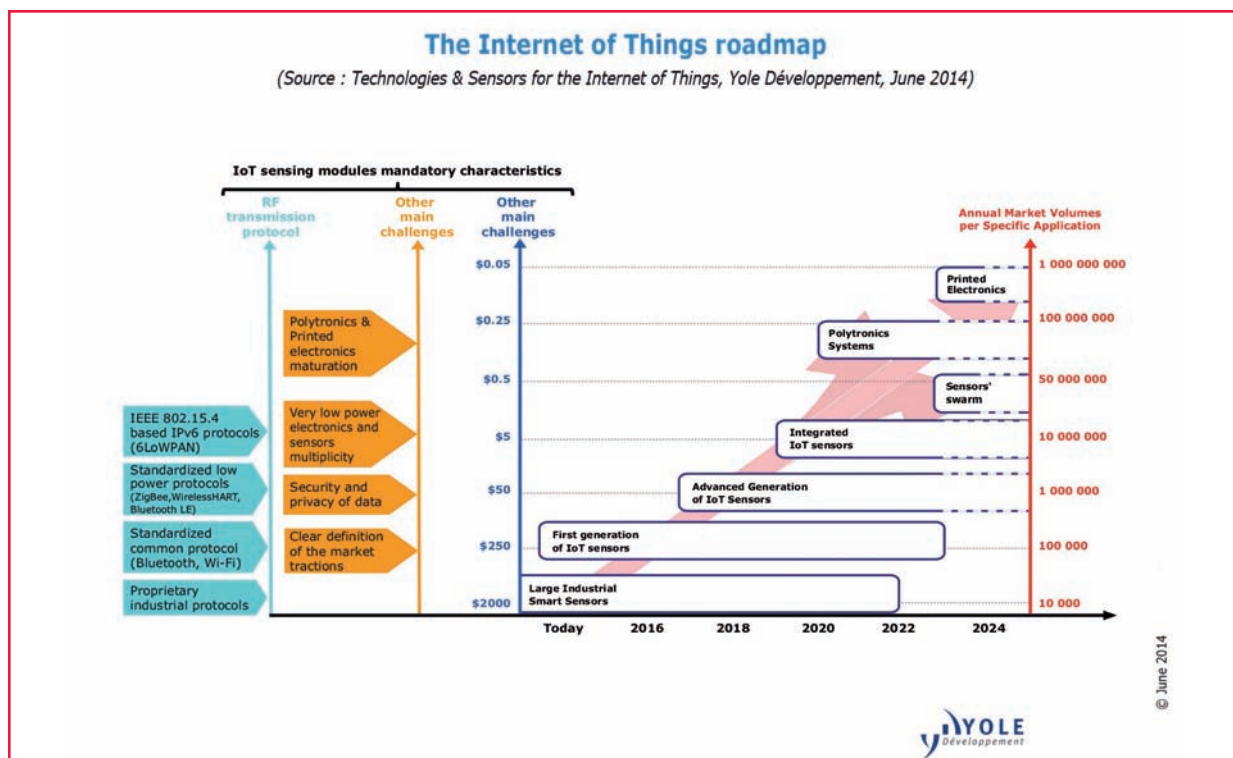
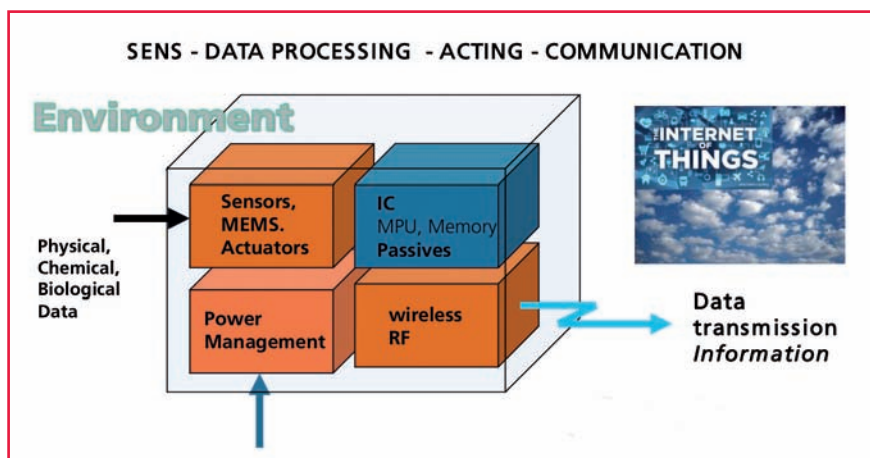
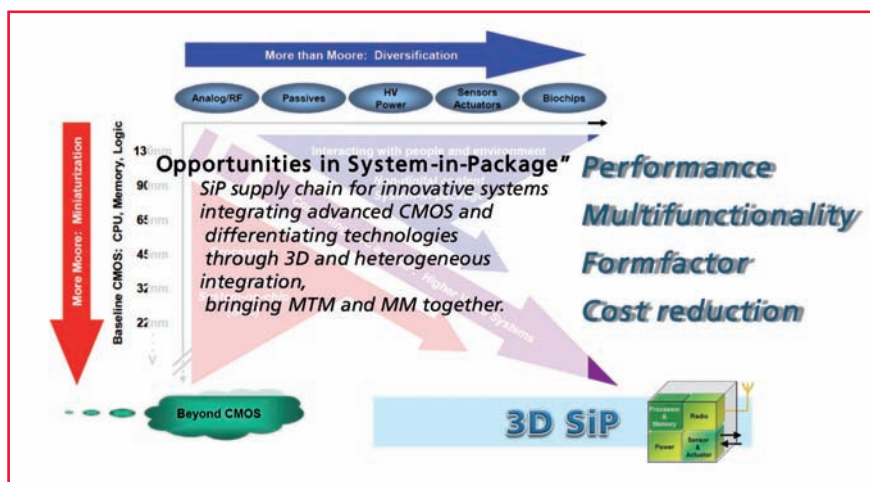



Fig. 3 - La roadmap della Internet of Things (Fonte: Yole Développement)

opportunità di business. Yole stima che il mercato complessivo IoT raggiungerà 400 miliardi di dollari nel 2024, dei quali circa 46 miliardi arriveranno dalla vendita di hardware, circa 59 miliardi dalla commercializzazione del cloud, e circa 296 dai servizi di elaborazione dati.
Per i costruttori di componenti elettronici la fabbricazione di dispositivi per applicazioni IoT rappresenta un grande potenziale di sviluppo, anche se occorre sottolineare che l'obiettivo chiave di queste tecnologie è rendere i dispositivi di rilevamento ubiquitari nell'ambiente, facendolo a costi il più possibile contenuti. E questo fatto certamente esercita sui costruttori di componenti elettronici una forte pressione a controllare i prezzi dei prodotti. Ciò aiuta anche a comprendere perché, nelle applicazioni IoT, la fetta più sostanziosa del valore aggiunto proverrà dai processi di elaborazione dei dati generati.
Oltre al settore elettronico, e alle imprese operanti nel settore delle comunicazioni e del cloud data storage, che gestiranno la trasmissione, lo storage e l'elaborazione dei dati, vi è fondamentalmente un terzo attore: le società di servizi, che punteranno a capitalizzare sul valore dei dati, sia fornendo servizi di elaborazione, sia commercializzando i dati stessi a terze parti. Yole fa alcuni esempi: Oracle e Amazon stanno sviluppando le loro competenze nel cloud computing, mentre Bosch Connected Devices and Solutions Gmbh e STMicroelectronics hanno team dedicati alla IoT, e altri colossi, come Google e Facebook, stanno continuamente sviluppando i propri modelli di elaborazione dati e cercando di acquisire aziende legate al settore della raccolta di informazioni. Nello scenario del cloud, saranno in gioco anche grandi investimenti nell'area del data storage, e la guerra sui prezzi in atto porterà le maggiori aziende di cloud computing a tagliare progressivamente i prezzi di stoccaggio dei dati. Nel frattempo, sul versante dell'elaborazione dati saranno disponibili sempre più informazioni, a costi via via più contenuti.

Fattori frenanti

Dispositivi medicali indossabili dai pazienti e capaci di comunicare in remoto con le strutture sanitarie e ospedaliere, smartphone che controllano sistemi domotici e applicazioni di building automation,

Figg. 4-5 – I vantaggi dell'integrazione 3D SiP (Fonte: Fraunhofer Institute)

appliance e sensori industriali per raccogliere dati utili a migliorare il funzionamento di macchinari e attrezzature: queste sono tutte applicazioni affascinanti, che ci stanno proiettando verso infrastrutture tecnologiche sempre più interconnesse e intelligenti. Tuttavia, il decollo su larga scala di queste applicazioni, fondate su architetture e sistemi IT distribuiti, è ancora rallentato da diversi fattori frenanti.

Dal punto di vista tecnologico e strategico, una delle sfide principali per system integrator e progettisti è certamente riuscire a mantenere e garantire la sicurezza anche in tali applicazioni, per sviluppare la fiducia degli utenti. Quindi, in sostanza, riuscire a connettere in maniera sicura e affidabile attraverso il cloud i milioni di endpoint distribuiti nella periferia della rete (edge) ai data center, ai server, alle infrastrutture di back-end di service provider, organizzazioni e imprese di ogni tipo. Non si tratta poi solo di connettere in sicurezza questa miriade di dispositivi, ma anche di centralizzarne il controllo, il monitoraggio, l'automazione, l'amministrazione, la manutenzione.

Allo stesso modo, le infrastrutture di back-end, i data center che controllano gli endpoint dispiegati massivamente nel cloud, devono essere caratterizzati da una elevata sicurezza fisica e da una lunga affidabilità di funzionamento nel tempo. Indipendentemente dal tipo di utilizzo, ciascun nodo del cloud – che distribuito sul territorio va a costituire l'applicazione IoT – deve essere dotato di accorgimenti di sicurezza fisica e, laddove necessario, di protezioni antivandaliche o di resistenza agli agenti atmosferici. Occorre poi sviluppare meccanismi di protezione (tecnologie di cifratura integrate in hardware, sistemi di autenticazione, di gestione degli accessi e delle identità e così via) per garantire il più possibile durante le comunicazioni la sicurezza e l'integrità dei dati – il patrimonio più prezioso al cuore di ogni business – dai tentativi e dalle minacce di corruzione e sottrazione.

Un altro problema è quello dell'interoperabilità. Il che significa la capacità di riuscire a integrare le tecnologie di ultima generazione con apparati e sistemi industriali spesso datati; con attrezzature e dispositivi presenti nelle organizzazioni o sul campo magari da decenni. Molti sistemi e infrastrutture industriali sono ancora basati su un'ampia varietà di interfacce e protocolli proprietari, ed esistono applicazioni 'custom-built' incompatibili con le ultime tecnologie. Dunque, sul piano ingegneristico, riuscire a connettere queste sottoreti legacy con il mondo delle infrastrutture basate sullo standard Ethernet e con la IoT, utilizzando varie tecnologie e interfacce wired e wireless, non si presenta un compito banale.

Big Data: un potenziale da mettere a frutto

Uno dei maggiori problemi nelle applicazioni IoT è come sfruttare appieno tutto il potenziale dei big data raccolti dalle reti di sensori. La quantità non è infatti il solo carattere distintivo di queste informazioni, ma si parla solitamente di 'quattro V', ossia di 'volume, velocità, varietà, valore'. Ad esempio, i big data analogici raccolti dal mondo fisico possono essere disparati (valori di tensione elettrica, pressione, vibrazione, accelerazione, temperatura, suono; onde elettromagnetiche, immagini e così via) e devono essere collezionati in tempo reale con grande efficienza. Un'altra V, la visibilità dei dati, sta acquistando un ruolo determinante. Non basta cioè che i dati siano raccolti: essi devono anche poter uscire dai confini aziendali per essere condivisi, se necessario, a livello geografico. Ad esempio, per poter eseguire efficaci analisi comparative, i tecnici di una società potrebbero dover accedere ai dati ingegneristici di linee di produzione dislocate in diverse parti del mondo. Dunque avere sistemi IT interconnessi attraverso il cloud diventa un 'collante' essenziale per il funzionamento delle applicazioni. L'altro collante fondamentale è rappresentato dallo sviluppo e dall'adozione di motori e algoritmi analitici in grado di elaborare con intelligenza e in tempo reale l'enorme mole di informazioni che scaturisce di continuo dalle applicazioni IoT.

Integrazione eterogenea nei chip

Da una prospettiva prettamente tecnologica, un ruolo rilevante nella IoT lo avrà anche la capacità di trasferire nelle architetture cloud le innovazioni e i progressi che si stanno compiendo nella sensoristica, attraverso l'applicazione delle metodologie di integrazione eterogenea dei chip in architetture tridimensionali (3D). La strategia dell'istituto Fraunhofer IZM, ad esempio, punta a integrare funzionalità eterogenee dei chip in un solo package, utilizzando avanzate tecnologie di integrazione tridimensionale, assemblaggio e interconnessione. Le opportunità della tecnologia 3D SiP (System-in-Package) e dell'integrazione di chip CMOS evoluti con svariati altri dispositivi, si esprimono infatti nella possibilità di realizzare nuovi sistemi, caratterizzati da vantaggi in termini di multifunzionalità, prestazioni, form factor e riduzione dei costi. In particolare, a livello di multifunzionalità, l'integrazione eterogenea di diversi sensori e dispositivi MEMS permette di combinare all'interno del sistema l'esecuzione di molti processi e l'elaborazione di dati fisici, chimici, biologici, ottici o meccanici. In campo medicale, un progetto interessante, fondato dalla Commissione europea, è quello del consorzio WiserBAN, che si focalizza sulla realizzazione di dispositivi wireless intelligenti ultraminiaturizzati e low-power per le body area network (BAN). Il progetto fa lavorare insieme i principali costruttori di dispositivi medicali, gli istituti di ricerca e i produttori di chip per creare un ecosistema nel campo dell'integrazione eterogenea. La attuali limitazioni dei dispositivi indossabili convenzionali per il controllo e la cura di varie malattie (diabete, disfunzioni cardiache, Alzheimer) sono infatti l'autonomia e la connettività ridotte, a causa delle loro dimensioni e dei consumi di energia. Le attività di WiserBAN si concentrano su vari settori nel mondo BAN: dalle comunicazioni a radiofrequenza (RF), ai sistemi microelettromeccanici (MEMS), alle antenne miniaturizzate riconfigurabili, ai dispositivi SiP (System-in-Package) ultracompatti, ai sistemi radio su SoC. Al momento, le due innovazioni principali ottenute dalle attività di sviluppo sono un'architettura radio a basso consumo e le dimensioni molto contenute del dispositivo SiP (4 x4 x1 mm^3), che fa uso congiunto di chip CMOS e MEMS.

Fig. 6 – I fattori abilitanti per i sistemi intelligenti (Fonte: STMicroelectronics)

Small form factor, attenzione alla scelta

La gamma di moduli COM disponibili sul mercato in questa fascia di prodotti è molto ampia, ma i lunghi cicli di vita delle applicazioni embedded richiedono un'attenta selezione delle schede

Gavino Dini

Di questa era dell'evoluzione elettronica, fatta di molteplici e continue transizioni tecnologiche, che risultano spesso dirompenti rispetto al passato, le schede embedded SFF (small form factor) stanno certo rappresentando un tassello meritevole di particolare attenzione. Dispositivi mobile e indossabili, applicazioni IoT (Internet of Things), ma anche sistemi embedded in campo militare, utilizzano queste board in maniera crescente. L'obiettivo comune di tali applicazioni è realizzare sistemi elettronici caratterizzati da un livello superiore di compattezza e autonomia di funzionamento rispetto alle schede convenzionali, ma comunque in grado di integrare una capacità computazionale e un'intelligenza notevoli.
L'utilizzo dei moduli COM (computer-on-module) nei nuovi prodotti ingegnerizzati dagli OEM aumenterà almeno del 20% nei prossimi anni, presumibilmente fino al 2016, secondo la stima della società di ricerche VDC Research, che ha studiato il mercato dei moduli embedded traguardando questo lasso di tempo. E il fattore chiave di stimolo per l'adozione di queste schede di computing è identificato essenzialmente nella capacità dei moduli COM di ultima generazione di fornire agli OEM – grazie ai progressi

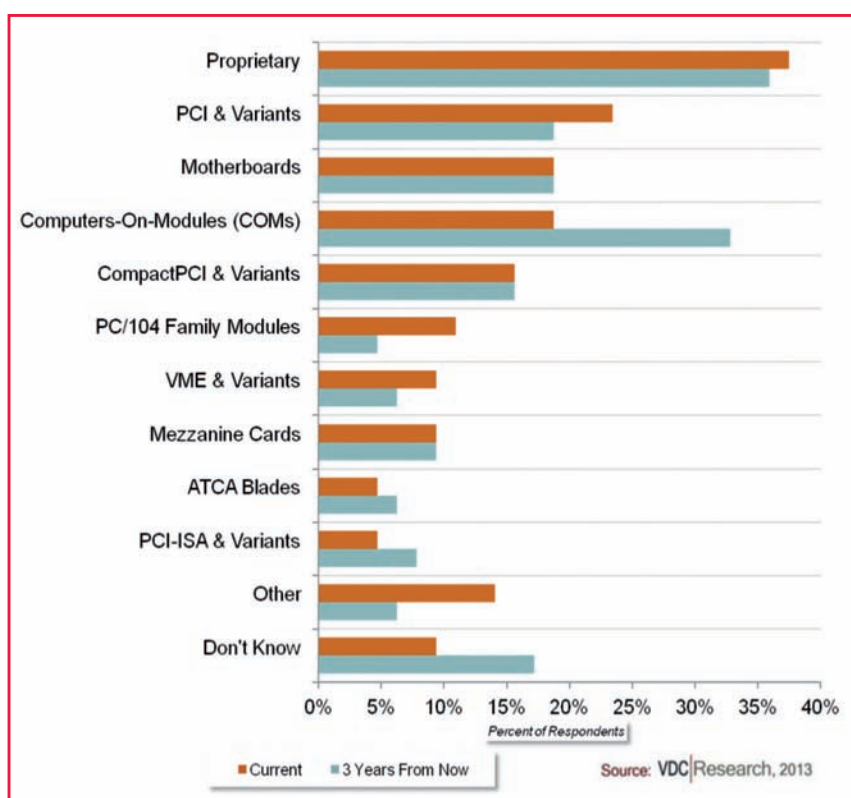



Fig. 1 – L'utilizzo attuale e futuro delle schede e moduli embedded (Fonte: VDC Research)

Schede COM Express: "Ancora un punto di riferimento"

Le schede di piccolo formato rappresentano un'importante opportunità di innovazione in tutte le applicazioni embedded, in quanto, oltre a ridurre le dimensioni, consentono di ottimizzare i consumi e i costi. Lo afferma Simone Gaia, technical media engineer di Sistemi Avanzati Elettronici. Ma quali saranno i prossimi trend nelle spazio SFF? "Le schede COM Express continueranno a rappresentare un punto di riferimento per numerose applicazioni. Ciò perché uno dei benefici principali di questo formato è disporre di un core di elaborazione aggiornabile, senza rinunciare a risorse di comunicazione ad alta velocità sulla scheda". Inoltre, aggiunge, grande interesse susciterà lo standard EmbeddedXpress (EMX). "Quest'ultimo rappresenta un nuova concezione di computer-on-module in cui si combinano moduli CPU COM Express con interfacce di I/O impilabili una sopra l'altra. Sono soluzioni pronte all'uso, off-the-shelf, che non richiedono nessuno sviluppo hardware. Il formato EMX rappresenta il meglio sia per le SBC sia per i COM, annullando le limitazioni di entrambe. Nei moduli EMX processore e I/O sono intercambiabili è forniscono una maggiore flessibilità, scalabilità e longevità, attraverso l'uso di moduli COM intercambiabili".
Gaia identifica anche alcune aree di maggior diffusione delle schede SFF. "I settori applicativi in cui attualmente queste schede trovano particolare interesse sono l'automotive e il mondo della Difesa, aree di sviluppo estremamente eterogenee che ancora una volta esaltano la versatilità di queste schede.
Una maggiore diffusione potrà verificarsi in un contesto d'uso come la sicurezza, intesa come impianti di videosorveglianza. Qui avere sistemi compatti, affidabili e a basso consumo diventa una prerogativa molto rilevante".
Ma si possono sperimentare inconvenienti nell'utilizzo delle schede SFF? Gaia ritiene di no. "Non vedo particolari svantaggi o aspetti negativi, vedo solo settori con scarso interesse per questo genere di soluzioni, come quello industriale, in cui, per talune tipologie applicative comuni, la fanno da padrone le esigenze di prestazioni elevate, e ciò va un po' a discapito dei requisiti in termini di consumi di energia molto contenuti, o di dimensioni particolarmente ridotte".
Gli sviluppi più interessanti su cui Sistemi Avanzati Elettronici sta focalizzandosi sono soprattutto il settore militare, avionico e automotive. "Quello medicale potrà essere coinvolto, ma probabilmente solo in parte: infatti esso non ha in genere la necessità di soddisfare requisiti termici ambientali estesi, oppure di possedere caratteristiche di elevata robustezza meccanica a urti e vibrazioni. Non vedo però particolari limitazioni nell'uso di schede di questo formato in altre aree di mercato". In ogni caso, certamente, conclude Gaia, l'idea del fattore di forma compatto è più orientata a mercati dove ci sono requisiti fisici particolarmente stringenti, così come necessità di ridurre il peso delle apparecchiature utilizzate, e di avere, allo stesso tempo, prestazioni di alto livello.

compiuti nella tecnologia dei processori – una maggior potenza computazionale rispetto a quella disponibile nelle più grandi, ingombranti e costose schede embedded caratterizzate da form factor più tradizionali.
Ulteriori trasformazioni del mercato, a livello di tipologie di moduli adottati, saranno determinate dall'esigenza degli stessi OEM di aggiornare le linee di prodotti esistenti. Ad esempio, nei prossimi anni, molti di loro tenderanno ad allontanarsi dall'utilizzo di standard SFF basati su PC/104 e ISA. Tecnologie che, sebbene abbiano una storia consolidata alle spalle, cominciano a sentire il peso dell'età e, data la loro anzianità, troveranno sempre meno supporto da parte dei fornitori di semiconduttori. In ogni caso, anche se il supporto dei chipset per PC/104 e ISA dovesse scomparire completamente, nota VDC, resterebbe comunque qualche attività di supporto proveniente dai fornitori di moduli, perché varie patch hardware e software possono essere fornite per emulare la struttura proprietaria del bus ISA. Tuttavia, siccome queste patch spesso costringeranno gli OEM a ricertificare i propri prodotti, molti di loro decideranno di evitare tale soluzione, migrando verso nuove tecnologie embedded modulari, e applicando i costi di ricertificazione ai nuovi prodotti.

Difesa, gli UAV mercato crescente per gli SFF

Oggi, nel mondo militare, la diffusione dell'utilizzo in varie missioni di droni, sistemi UAV (unmanned aerial vehicle) e UAS (unmanned aircraft system) accresce la necessità di moduli SFF. Qui l'esigenza tipica è dover rispettare determinati vincoli di dimensioni, peso e alimentazione, noti come requisiti SWaP (size, weight and power). E qui la tecnologia SFF può fornire un valido aiuto. Gli integratori di sistemi UAV, a seconda delle esigenze e dei budget disponibili, possono optare per schede PC/104, prodotti COTS (commercial off-the-shelf) e soluzioni custom. Le funzionalità, da integrare in spazi molto ristretti e sistemi estremamente compatti, vanno dall'acquisizione dati, all'elaborazione di segnali, alla gestione termica evoluta, e possono avvalersi di processori e FPGA di ultima generazione.

Moduli embedded, mercato molto frammentato

La varietà di fornitori, tipologie e sottotipologie di moduli embedded SFF, complicata ulteriormente dalla coesistenza di versioni commerciali e industriali ('ruggedized'), e dalla possibilità di scegliere prodotti differenti in termini di processori, memorie e funzionalità, rende particolarmente complesso il processo di selezione della soluzione più appropriata. Anche perché in tale scelta gli ingegneri progettisti devono tenere in considerazione i lunghi cicli di vita dei prodotti, che rappresentano un requisito fondamentale in molte tipologie di applicazioni embedded. Un fattore questo non certo trascurabile, visto che poi, una volta completato ciascun progetto, il prodotto finale in questione deve essere sottoposto a processi di collaudo e certificazione rigorosi, imposti dalle normative di compliance vigenti nei vari settori, ad esempio quelle in campo medicale.

Fig. 2 – Un modulo COM Express di tipo 'rugged' (Fonte: MEN Mikro)

C'è poi un dilemma per gli OEM, che continua a riproporsi. E cioè, se sia meglio imboccare la strada di progettare i prodotti utilizzando moduli proprietari, oppure sia più corretto e strategico adottare soluzioni SFF basate su standard. Queste ultime, ad esempio COM Express, di cui VDC stima oltre una trentina di fornitori, potrebbero subire, indica la società di ricerche, gli effetti negativi derivanti dal processo di consolidamento del comparto, che tende a spingere i fornitori di moduli meno profittevoli a uscire dal mercato o, nella migliore delle ipotesi, a dismettere prematuramente i prodotti a basso margine.
Inoltre operazioni di acquisizione come quella di MSC Group da parte di Avnet, in prospettiva, potrebbero determinare un impatto in termini di ridefinizione delle relazioni e rapporti commerciali tra gli OEM, i loro fornitori e i partner della distribuzione. Gli effetti del consolidamento si tradurrebbero anche in termini di variazioni sui prezzi e sulla disponibilità di molti moduli embedded. Ma resta comunque il fatto che standard come COM Express sono soluzioni ben supportate.
L'alternativa, cioè l'adozione di moduli SFF proprietari, in generale, si rivela ancora la scelta ottimale per gli OEM, indica VDC, e per una serie di motivi. Di questi ve ne è uno chiave.

Applicazioni 'rugged': NanoX avanza

Lo scorso ottobre, VITA, l'organizzazione non-profit di fornitori che promuove architetture di sistema aperte nel mondo embedded e in applicazioni critiche, ha annunciato la formazione della VNX Marketing Alliance, il cui scopo è stabilire un ecosistema di parti interessate a promuovere la conoscenza, e contribuire alla crescente adozione, della tecnologia e specifica VITA 74 NanoX Small Form Factor, rilasciata come draft standard VITA alla fine del 2013. NanoX definisce specifiche meccaniche ed elettriche per implementare un sistema SFF, ed è rivolto alle piattaforme di computing per applicazioni 'rugged', quindi ad ambienti in cui il funzionamento avviene in condizioni severe. La specifica indirizza la necessità di un approccio standardizzato ai sistemi 'small-scale' e incoraggia i vendor a fornire componenti da usare in piccoli sistemi a vari livelli, includendo moduli, backplane, enclosure e sistemi integrati.

Nonostante la possibilità di avere costi iniziali di sviluppo più elevati, un modulo proprietario fornisce l'opportunità di differenziare il prodotto finale grazie alla capacità di includere molte funzionalità (sensori di vario tipo, comunicazioni M2M, GPS, DSP e così via) che migliorano la user experience. Ma proprio questi nuovi elementi e componenti connessi al modulo introducono nuovi potenziali point-of-failure, che finiscono per tradursi in ulteriori costi di servizio. E qui sta il punto: in genere, i moduli proprietari possono essere meglio controllati dall'OEM che li ha commissionati, perché gli utenti finali della soluzione devono poi acquistare la parti di ricambio da fonti autorizzate, a differenza di quanto accadrebbe con i moduli COTS (commercial off-the-shelf) disponibili liberamente sul mercato. Alla luce di tutte queste considerazioni, si può dire che l'utilizzo di moduli embedded proprietari sia consigliabile quando porta reali vantaggi a livello di differenziazione del prodotto finale e di valore percepito dall'utente, e quando permette di resistere meglio ai tentativi di imitazione messi in atto dai concorrenti. Altrimenti, meglio optare per un modulo standardizzato.

Parlando invece di scelta tra prodotti più maturi e altri più all'avanguardia tecnologica, il trade-off si misura essenzialmente in termini di capacità di trovare servizi di assistenza e supporto. In generale, scegliere un modulo embedded più maturo e ampiamente adottato per gli OEM significa poter capitalizzare sull'esperienza collettiva consolidata dal settore. Un altro principio chiave, per non precludere le opportunità di espansione delle soluzioni, è poi selezionare moduli embedded con chipset e processori essi stessi modulari e, come tali, aggiornabili una volta che nuovi componenti e processori diventano disponibili sul mercato.

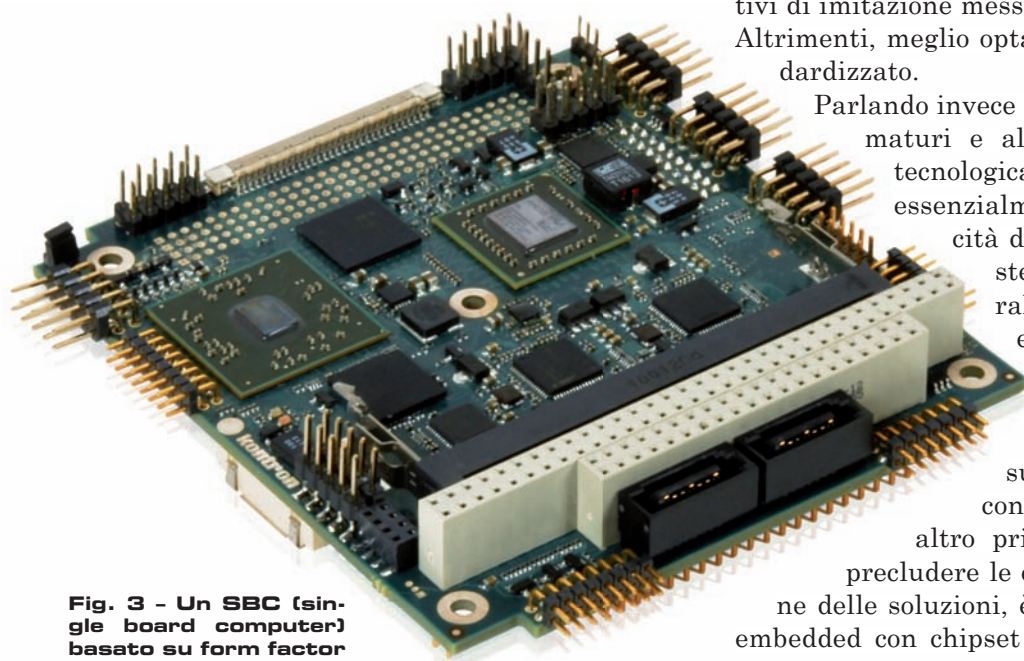



Fig. 3 - Un SBC (single board computer) basato su form factor PC/104 Plus (Fonte: Kontron)

Il mercato per la strumentazione di test PXI

Maurizio Di Paolo Emilio

Sulla base di un'analisi di mercato condotta da Frost&Sullivan, per il segmento della strumentazione per test PXI sono previsti tassi di crescita a due cifre da qui al 2020. Un risultato decisamente positivo per un'industria il cui tasso medio di crescita per decenni non ha quasi mai superato la soglia del 3%

PCI eXtensions for Instrumentation (PXI) è una robusta piattaforma in grado di offrire una soluzione di test a elevate prestazioni con costi ridotti. I settori industriali e commerciali maggiormente impiegati sono quelli relativi ai sistemi di controllo, comunicazioni industriali e sistemi di acquisizione dati. Uno studio Frost & Sullivan ("Frost & Sullivan's Global Data Acquisition Hardware and Software Markets") analizza la strumentazione PXI in vari settori con relativa previsione di mercato.

Aspetti generali

La strumentazione di test e misura è un mercato globale e come tale la strumentazione basata su PXI è utilizzata in tutte le regioni del mondo e può comprendere i seguenti prodotti: digital input, oscilloscopi, generatori di segnali, analizzatori, alimentatori e altri moduli, come i misuratori di potenza. I principali settori applicativi sono Difesa e aerospaziale, elettronica industriale e il settore della ricerca universitaria e dei laboratori scientifici. Lo studio dimostra come un maggior utilizzo di questo standard si trovi nelle applicazioni di Ricerca e Sviluppo. Tuttavia, lo studio analizza il mercato in tutte le applicazioni del ciclo di vita del prodotto, classificate come Ricerca e Sviluppo, produzione e impiego.
Anche se ci sono altri standard modulari nel mercato di Test e Misura, per esempio VXI e AXIe, la chiave tecnologica competitiva per la strumentazione basata su PXI in applicazioni di test è, in realtà, la tradizionale strumentazione "a scatola". Le principali aziende di questo mercato sono Keysight Technologies, Rohde & Schwarz, National Instruments. Keysight Technologies ha ampliato la propria offerta modulare in modo rilevante nel corso degli ultimi tre anni, per diventare un'importante protagonista in questo settore, incrementando in maniera significativa la concorrenza, in particolare nel settore Wireless RF.
National Instruments, storicamente all'avanguardia nel mercato globale, propone un'ampia offerta di prodotti che abbraccia letteralmente tutte le categorie che rientrano in questo studio. Pickering Interfaces e Marvin Test Solutions sono aziende più piccole che rivestono un ruolo significativo nel mercato globale poiché strategicamente si occupano delle esigenze di nicchia. Infine, LitePoint è una società emergente grazie alla recente acquisizione di ZTEC Instruments ed è focalizzata sul settore di dispositivi di prova wireless RF.

Opportunità e previsioni di mercato

Il mercato complessivo ha raggiunto 563,3 milioni di dollari nel 2013, con un tasso di crescita del 9,7% rispetto all'anno precedente.
Dopo due anni di notevole crescita (2011 e 2012), principalmente per effetto degli investimenti nel mercato wireless con nuovi sistemi di test per affrontare le tecnologie che ruotano intorno alla LTE e 802.11ac, il mercato ha testimoniato una crescita modesta nel 2013, stando allo studio Frost&Sullivan.
Per il periodo 2014-2020, si elencano di seguito i fattori che dovrebbero guidare la crescita nel mercato:

- riduzione dei costi;
- riduzione delle dimensioni e consumi energetici;
- velocità di sviluppo e flessibilità;
- facile integrazione con gli strumenti tradizionali.

Prendendo in considerazione questi punti, si prevede per il mercato PXI di test un tasso di crescita annuo composto del 17,6% dal 2013 al 2020. Entro il 2020 questo mercato dovrebbe generare più di 1.750 milioni di dollari.

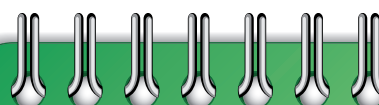
Fig. 1 – Andamento del mercato della strumentazione basato su PXI per applicazioni di collaudo elettronico (Fonte: Frost & Sullivan, anno base 2013)

Analisi dei settori

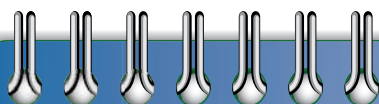
Il mercto della strumentazione PXI di test è in gran parte governato da mainframe/chassis, digitalizzatori, analizzatori di segnale, affiancati da multimetri digitali, I/O e generatori di segnali.
Gli analizzatori di rete e gli alimentatori rappresentano un piccolo segmento di mercato, mentre il segmento dei moduli SMU/PMU è gradualmente in crescita. Data l'attività intorno alla tecnologia RF, categorie di prodotti correlati, tra cui analizzatori e generatori di segnali, sono destinate a diventare i più grandi segmenti di prodotto nel mercato della strumentazione PXI, relativamente al periodo di previsione. Come componenti essenziali a qualsiasi sistema di test, i controllori mainframe/chassis dovrebbero mantenere buone quote di mercato.
Il segmento delle comunicazioni è certamente il mercato finale più grande per la strumentazione PXI per applicazioni di test, con un'area di crescita maggiore, determinata da forti investimenti.
Il secondo più grande settore che contribuisce ai ricavi totali per strumentazione PXI è l'industria aerospaziale e della Difesa. Tuttavia, ultimamente i tassi di crescita hanno rallentato a causa della riduzione dei bilanci della Difesa degli Stati Uniti. Inoltre, PXI è stato adottato in molti nuovi programmi e le opportunità di sviluppo stanno quindi emergendo in altre parti del mondo. Nuovi prodotti RF e microonde, così come applicazioni multicanale, contribuiranno, nel periodo di previsione, per la crescita del mercato finale. I settori del trasporto automobilistico, l'elettronica industriale e l'elettronica di consumo rappresentano segmenti più piccoli. Con i dispositivi di elettronica di consumo tra cui televisori, lettori multimediali e dispositivi come smartphone e tablet inclusi nel segmento delle comunicazioni, la quota di mercato tende a diminuire. Una tendenza chiave, che dovrebbe guidare la crescita nell'ambito dell'elettronica di consumo e dell'elettronica industriale nel periodo di previsione, è la maggiore integrazione della tecnologia wireless in vari dispositivi. La natura sempre più multicanale dei prodotti in fase di sviluppo, in particolare nei settori delle comunicazioni e dei semiconduttori, sta guidando la domanda di strumentazione PXI nella Ricerca e Sviluppo. Oltre alla velocità di misura, altri fattori quali la flessibilità e la scalabilità della piattaforma, rendono PXI convincente per la convalida del design. Il mercato della strumentazione di test basata su PXI è principalmente concentrato nel Nord America e in Europa; queste regioni perderanno tuttavia quote rispetto all'Asia, dove il mercato sta crescendo al ritmo più veloce in assoluto. La crescita nei mercati delle comunicazioni, dei semiconduttori e dell'elettronica di consumo, insieme all'attività di produzione delle industrie che hanno sede in Asia, dovrebbe guidare in futuro l'aumento della quota di mercato in questa regione.
Lo studio Frost&Sullivan evidenzia interessanti prospettive di crescita per il settore della strumentazione di test basata su PXI. Tra le sfide significative che gli ingegneri di test dovranno affrontare vi sono sicuramente la necessità di ridurre i costi e il time-to-market, nonché di affrontare una tecnologia elettronica sempre più multicanale e complessa. La crescita del mercato PXI per strumentazione di test nel periodo di previsione, sarà principalmente dovuta ad alcuni fattori chiave quali la diffusione sempre maggiore della tecnologia wireless e le tendenze positive nel mercato ATE (Automatic Test Equipment) per semiconduttori.

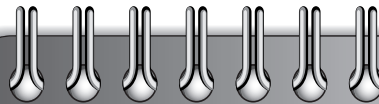
Mostre Convegno 2015

10 marzo 2015
MC4-Motion Control for 2015

Data da segnare in agenda! Impossibile mancare all'edizione 2015 di MC4-Motion Control for che in questi anni si è sempre confermata essere l'appuntamento di riferimento per chi vuole conoscere in modo approfondito tutte le tecnologie per il controllo del movimento al servizio di macchine e impianti. Un solo giorno, una vera full immersion.

18 giugno 2015
ITE Day – Industrial Technology Efficiency Day 2015

INDUSTRIAL TECHNOLOGY EFFICIENCY DAY

Dopo il riscontro positivo registrato da parte delle aziende espositrici e dei partecipanti, Fiera Milano Media propone in linea con la scorsa edizione una sessione plenaria realizzata con l'autorevole contributo di Business International, le sessioni di presentazione dei prodotti ad opera delle aziende espositrici e i **laboratori** organizzati dalle Redazioni in collaborazione con primarie aziende del settore durante i quali i visitatori potranno imparare veramente qualcosa sui prodotti, come utilizzarli, e come realizzare vere e proprie applicazioni sotto la guida di esperti.

15 ottobre 2015
S&PI – Sensors and Process Instrumentation 2015

Unica mostra convegno dedicata all'automazione, alla sensoristica e alla strumentazione di processo, S&PI si presenta quest'anno con una formula rinnovata e ricca. Due le sessioni importanti: "Tech", nella quale si parlerà delle metodologie di rilevazione e misura più promettenti nell'attuale scenario tecnologico, di comunicazione, di bus di campo e wireless, e "Industry" in cui ci si focalizzerà su alcuni tra i più rilevanti settori applicativi per le soluzioni di automazione e strumentazione di processo: Oil & Gas,Acqua e Life Science.

10 dicembre 2015
Machine Automation

L'evento quest'anno si focalizzerà sul tema del packaging con particolare attenzione ai settori applicativi del food&beverage e del life science: focus principale saranno la tracciabilità dei prodotti e l'identificazione, con interessanti excursus nel mondo della visione artificiale quale chiave di volta per migliorare la qualità dei manufatti e ottimizzare i processi in linea e a fine linea. La formula proposta è teorico-pratica: in una sola giornata si potrà partecipare alla sessione convegnistica 'tecnologica', alla parte espositiva e ai tanto attesi **laboratori**. Una modalità in grado di fare davvero 'cultura'.

Per informazioni: Elena Brusadelli Tel. 335 276990
www.mostreconvegno.it
elena.brusadelli@fieramilanomedia.it

Fiera Milano Official Partner

Single Board Computer

Maurizio Di Paolo Emilio

Le Single Board Computer (SBC) sono progettate per operare come un computer, utilizzando componenti elettronici essenziali disposti su una singola scheda al fine di garantire un buon rapporto costo/prestazione

Le Single Board Computer (SBC) di oggi hanno costruito anche una grande comunità in tutto il mondo, in cui hobbisti e professionisti condividono progetti e si aiutano a vicenda. In funzione dell'applicazione considerata, le schede SBC richiedono diverse e necessarie specifiche. Alcune sono progettate, per esempio, come lettori multimediali e quindi hanno bisogno di un microprocessore in grado di gestire l'accelerazione video e audio. In generale, rappresentano una piattaforma ideale per la progettazione rapida e mirata del prodotto.

Fig. 1 - Trend di applicazioni per le SBC [Fonte: www.linux.com]

Il cuore di ogni SBC è il microprocessore, con diversi dispositivi di input/output opportunamente programmati per essere utilizzati in varie applicazioni (Figg. 1 e 2). Un buon esempio è Raspberry Pi che ha, in particolare, tutte le caratteristiche necessarie per la riproduzione di filmati ad alta risoluzione. È stato rilasciato nel 2012 e immediatamente ha guadagnato un vasto pubblico in tutto il mondo. Raspberry Pi può essere utilizzato con diversi sistemi operativi e ha molte possibilità di espansione che gli consentono di essere utilizzato in diversi campi di applicazione. Per esempio, esso può funzionare come un personal computer di bassa potenza adatto a fini dell'istruzione, poiché potrebbe essere eseguito con il sistema operativo Linux e con il supporto di mouse e tastiera.

Un altro popolare Computer Single-Board è Arduino, iniziato come un progetto scolastico con l'obiettivo principale di sviluppare una soluzione economica per imparare la programmazione e l'elettronica. Questa scheda si è diffusa rapidamente tra gli hobbisti, che hanno trovato grandi aree di utilizzo e contribuito a una comunità sviluppata attorno alla piattaforma. La scheda Arduino è stata progettata per essere programmata all'interno del proprio IDE e usa C++ come linguaggio predefinito. Il bus controller area network, ovvero il protocollo CAN BUS, insieme al Servo Motor Shield, rende la scheda Arduino adatta per il

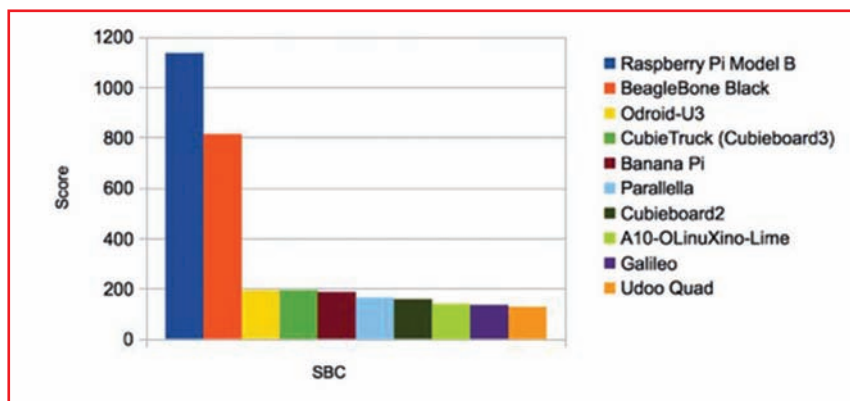



Fig. 2 – Top Ten delle SBC [Fonte: www.linux.com]

controllo dei servomotori. Arduino ha avviato la collaborazione con Intel e ha sviluppato una nuova scheda denominata Arduino Galileo, lanciata come una scheda di sviluppo per l'Internet degli oggetti, che ha un processore più potente del suo precursore e con lo stesso fattore di forma.

Attualmente, le SBC possono essere raggruppate in due categorie principali: open source e proprietarie. Le SBC open source offrono agli utenti l'accesso sia alla progettazione hardware e layout, sia l'accesso al codice sorgente utilizzato sulla scheda. Questo è ideale per tutti gli utenti, in quanto possono facilmente comprendere il funzionamento del software e hardware e soddisfare le loro esigenze di design finale. Le SBC proprietarie, invece, sono generalmente industrializzate e integrate in progetti di prodotti finali o installati in un rack di configurazione. Attualmente sono dotate di una vasta gamma di processori, per esempio AMD e Intel, fino agli ARM, che sono tradizionalmente utilizzati negli ambienti mobile e industriali. La forma più diffusa di sistema operativo utilizzato su un SBC è Linux con numerose derivazioni, tra cui Ubuntu, Fedora, Android, Debian, Arch Linux e FreeBSD. Gli strumenti di programmazione/debug sono spesso gratuiti e open source, come quelli basati su Eclipse IDE. Altri strumenti che sono su misura per un processore specifico, per esempio ARM DS-5, vengono spesso utilizzati dai professionisti così come strumenti specifici del fornitore quali Code Composer Studio di Texas Instruments o CodeWarrior di Freescale.

Fig. 3 – Advantech MIO-5271

Alcuni parametri di una SBC

Le Single Board Computer con processori ARM sfruttano al meglio le eccellenti proprietà di power management, di fondamentale importanza nelle odierne applicazioni. I vantaggi progettuali inerenti la piattaforma ARM e le sue modalità di risparmio energetico avanzate permettono di ridurre al minimo il consumo di energia, con conseguenti effetti positivi sulle applicazioni software, temperature e altro.

L'Internet of Things (IoT) è dilagante in quasi tutte le applicazioni e le opzioni di connettività complete devono essere considerate sin dall'inizio del progetto. Esse includono: connettività Wi-Fi, connessione Bluetooth, Ethernet per connessioni di reti cablate.

Con l'Internet degli oggetti le esigenze delle

applicazioni sono in continuo aumento. Dalla diagnostica medica e trasporto per l'agricoltura di precisione e di intrattenimento, gli ingegneri di oggi sono chiamati a trovare nuovi modi per progettare con maggiore intelligenza, connettività e prestazioni. Senza contare che per farlo è necessario ridurre i costi, il consumo energetico e le dimensioni.
Le SBC sono disponibili in una vasta varietà di fattori di forma "standard" e offrono ai progettisti una maggiore scelta al fine di sfruttare la potenza di calcolo. Ad esempio, è possibile oggi creare una SBC compatta costruita su una soluzione ARM-System On Module (SOM) con integrato lo standard 802.11a/b/g/n e Bluetooth 4.0 in un ingombro di soli 50 × 50 mm e solo 5-7 mm di altezza. Tale SBC può fornire un efficiente livello di potenza di calcolo con un consumo di energia notevolmente ridotto e a un prezzo impensabile in quel formato fino a pochi anni fa.
SMARC ("Smart Mobility ARChitecture ") è un versatile fattore di forma per applicazioni che richiedono bassa potenza (pochi watt), bassi costi e alte prestazioni. In generale, i moduli SMARC sono basati su processori ARM, che possono però, essere dotati di altre architetture a basso consumo come, per esempio, quelle basate su SoC x86. Scegliere o progettare la giusta scheda SBC per un'applicazione richiede, quindi, molte considerazioni: potenza, fattore di forma, ma anche requisiti di compatibilità, processore, memoria, prestazioni, I/O e come ultimo ma forse più importante, il sistema operativo (OS). I tipici sistemi operativi disponibili sono: Linux (con svariate versioni), Green Hills INTEGRITY, LynxOS, QNX e Wind River VxWorks. Una varietà di processori supportano Linux, ma non tutte le famiglie di processori sono in grado di supportare gli strumenti di progettazione di alcuni sistemi operativi tra cui Wind River VxWorks 5.5 per lo sviluppo di applicazioni di sicurezza certificate secondo le norme RTCA DO-178B/C, EUROCAE ED-12B/C e IEC 61508. Per le applicazioni che richiedono queste scelte di sicurezza e certificazioni, altre opzioni di scelta OS includono DDC-I Deos, GreenHills INTEGRITY-178, Lynx Software LynxOS-178 o Wind River VxWorks 653. LynxOS-178 è il sistema operativo COTS di Lynx Software Technologies. Il nuovo BSP 2.2.3 è l'ultima versione della sicurezza RTOS (sistema operativo real-time) che aggiunge il supporto per System On Chip multi-core Freescale Power Architecture QorIQ P4040.

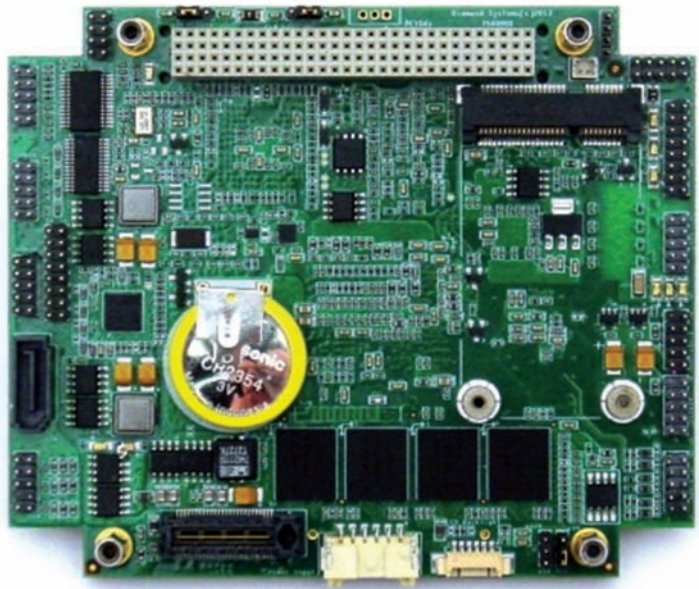



Fig. 4 - SBC Atlas di Diamond System

Uno sguardo al mercato

Advantech offre una varietà di Single Board Computer, in particolare il nuovo MIO-5271 (Fig. 3) presentato nel 2014 con un fattore di forma 3.5 MI/O Extension (146x102 mm), basato su processori Intel Core di quarta generazione i5/Celeron (piattaforma mobile U-series). Alcune caratteristiche principali sono le seguenti: DDR3L a 1600/1333 MHz, USB 3.0, SATA fino a 6 Gb/s (600 MB/s). Questa SBC trova applicazione nei settori a elevate prestazioni con connettività high-speed.
Modulo di estensione MI/O integra diverse interfacce per computer single board che comprendono PCIe, USB 3.0, SATA e DisplayPort, completamente personalizzate per soddisfare qualsiasi esigenza del cliente.
La scheda SBC Atlas di Diamond System (Fig. 4) propone un fattore di forma PCI/104-Express con CPU dual core Cedar Trail N2800 e chipset

Fig. 5 - SBC Viola Carrier

NM10 della stessa casa madre Intel. Garantisce lo sviluppo di applicazioni in parallelo con la sua tecnologia Hyperthreading e velocità di clock del processore a 1,86 GHz. Una scheda SBC personalizzata è una soluzione embedded COTS, combinazione di un COM (Computer On Module / SOM (System On Module) e una scheda carrier. Questa combinazione fornisce un'alternativa alle SBC per sviluppare eventuali prodotti finali, offrendo flessibilità e scalabilità intrinseca all'approccio COM. Toradex offre una varietà su misura di SBC con diversi livelli di prestazioni, caratteristiche e fasce di prezzo. Un esempio è la SBC Viola Carrier Board che, combinata con un modulo pin-compatibile dalla famiglia Colibri ARM (Colibri VF50 COM di Freescale), può offrire una varietà di SBC personalizzate (Fig. 5).
La Single Board Computer SP0 3U CompactPCI di Aitech (Fig. 6) ha visto di recente una sua applicazione di test presso il Ciclotrone dell'Indiana University (IUCF), che fornisce test di radiazione di protoni per i programmi di esplorazione spaziale dello Johnson Space Center NASA. Il modulo fornisce un consumo energetico di soli 10W con processore MPC8548E PowerQUICC III 1,17 GHz e 333,3 MHz. Include uno slot PMC industriale, da quattro a otto slot PCI Express e quattro Serial RapidIO e dual PCI.

Il futuro

Molte schede SBC di oggi sono diventate così potenti da poter essere paragonate ai moderni PC e tablet. Questa tendenza continuerà man mano che i processori più potenti si faranno strada nel mercato embedded. Un'ulteriore tendenza è la disponibilità di accessori o schede add-on per estendere le piattaforme SBC, consentendo agli utenti più opzioni per il controllo e l'accesso al mondo esterno. Ciò andrà a beneficio dei progettisti che potranno aggiungere rapidamente funzionalità necessarie per le loro SBC e sviluppare prototipi di lavoro con un maggior accesso ai componenti elettronici analogici necessari per interfacciarsi con il mondo esterno. Infine, un altro trend che molto probabilmente continuerà, è l'adozione di queste SBC in prodotti finali di basso volume. Ciò è dovuto al fatto che i design open source equivalgono ad avere una revisione continua di progettazione globale, con una moltitudine di feedback da progettisti e programmatori. In situazioni che richiedono l'affidabilità robusta che elimina le preoccupazioni di vibrazione, le soluzioni SBC giocano e giocheranno un ruolo importante. Nei sistemi automotive, le soluzioni possono contribuire a ottimizzare i veicoli elettrici, controllando i componenti del motore o

Fig. 6 - SP0 3U CompactPCI di Aitech

possono segnalare i livelli di emissione e la soluzione in grado di operare.
Le soluzioni SBC ricopriranno un ruolo fondamentale nel portare rapidamente sul mercato prodotti medicali innovativi. I produttori di dispositivi, come per esempio i defibrillatori cardiaci, faranno sempre più affidamento su di essi.
Infine, approfittando di una piattaforma sicura come dispositivo Cloud, permetteranno di costruire sin da ora prodotti per l'IoT, senza bisogno di sviluppare un'infrastruttura Cloud costosa e proprietaria.

Raspberry Pi si rinnova

Integrazione di un maggior numero di funzionalità e minor consumo di corrente sono alcune delle caratteristiche chiave del nuovo Raspberry Pi B+

Sven Pannewitz
Product manager
reichelt elektronik

La nuova variante di Raspberry Pi, ovvero il modello Raspberry Pi B+ presenta numerose migliorie. Rispetto al predecessore Raspberry Pi B, il PC miniaturizzato dispone di un maggior numero di porte USB e di interfacce ad apparecchi esterni, nonché di uno slot per schede micro-SD con un consumo di corrente nettamente minore. Il bundle offerto da reichelt elektronik include anche il nuovo kit Raspberry Pi B+ Compute Module con scheda I/O. Raspberry Pi B+, basato su ARM, è un single-board computer open-source per sviluppatori, particolarmente apprezzato dagli appassionati di elettronica. Il nuovo modello offre una piattaforma ideale per le applicazioni più disparate, che di norma richiedono un PC desktop. Per un prezzo molto contenuto con la scheda, è possibile realizzare ad esempio funzioni multimediali o di monitoraggio e riprodurre video HD. Inoltre, essa è adatta anche per l'uso in comandi industriali, ad esempio nel campo della robotica o dell'automazione. Con le funzioni complete di un'applicazione Linux per mansioni di analisi e calcolo, Raspberry PI B+ offre inoltre tutte le capacità di autodiagnostica richieste dalle soluzioni industriali.
Le nuove funzioni si armonizzano perfettamente con gli accessori e i componenti di connessione, compresi il "bundle" di prodotti di reichelt elektronik. Inoltre con il nuovo Raspberry PI B+ è possibile acquisire e implementare tutte le applicazioni già create per Raspberry PI B.

Kit per applicazioni industriali

Un interessante corredo disponibile dal distributore è anche il kit Raspberry Pi Compute Module, che va sotto il nome di Rasp Compute. I vantag-

Fig.1 - Il Raspberry Pi B+ basato su ARM, frutto di un progetto open-source, offre una piattaforma ideale per le applicazioni più disparate, che di norma richiedono un PC desktop

gi rispetto a Raspberry PI B+ sono le dimensioni del modulo Compute, che è ora disponibile in formato DDR2-SODIMM, garantendo pertanto un uso sicuro nel controllo industriale. Con esso gli sviluppatori hanno pertanto a disposizione una scheda con fattore di forma ottimale per l'Embedded Design industriale. Grazie ai tanti collegamenti, la scheda I/O del kit può essere utilizzata quale ambiente di sviluppo, ma è adatta anche come soluzione completa. Il corredo di fornitura comprende il modulo Raspberry Pi Compute, la scheda I/O Raspberry Pi Compute, un alimentatore universale nonché un adattatore per una telecamera Raspberry Pi e un display LCD.

Fig.2 - Il kit Raspberry Pi Compute Module mette a degli sviluppatori, sottola denominazione „Rasp Compute", una scheda con fattore di forma ottimale per l'Embedded Design industriale

Miglioramenti e nuove funzioni

Il modello avanzato Raspberry Pi B+ mette a disposizione, rispetto al predecessore, quattro porte USB 2.0 invece di due, consentendo pertanto di realizzare un maggior numero di connessioni di apparecchi esterni. Inoltre, nel Raspberry Pi B+ una nuova GPIO da 40 pin sostituisce quella attuale da 26. I 14 pin I/O aggiuntivi offrono maggiori possibilità di collegamento e comando rispetto al Raspberry PI B. I primi 26 pin hanno un'attribuzione identica al precedente modello e garantiscono quindi la compatibilità con gli accessori già disponibili. I pin GPIO, detti anche General Purpose Input Output, costituiscono l'interfaccia centrale tra Raspberry Pi B+ e gli apparecchi esterni, nonché i circuiti digitali. Determinati pin assolvono, oltre al semplice pilotaggio, anche funzioni particolari, come la comunicazione a mezzo I2C, UART o SPI.

Oltre 50.000 prodotti elettronici

Quale uno dei maggiori distributori online europei di elettronica e tecnologia IT, reichelt elektronik offre più di 50.000 prodotti con ottimi rapporti prezzo-prestazioni abbinati a massima disponibilità e tempi di consegna brevissimi. Con il suo ampio assortimento di componenti elettronici reichelt è, da oltre 45 anni, il partner ideale per gli acquisti di componentistica. Nel negozio online i tecnici trovano IC e microcontroller, LED e transistor nonché resistenze, condensatori, connettori e relè. Anche attrezzi di alta qualità, come stazioni di saldatura, multimetri od oscilloscopi, sono compresi nell'assortimento di prodotti. L'offerta di tecnologia per PC e di rete con dischi fissi interni ed esterni, CPU AMD o Intel, memorie di lavoro nonché router WLAN, power lines e patch cable, tutti a prezzi convenienti, è interessante tanto per i clienti privati quanto per quelli business. Inoltre, l'assortimento di prodotti comprende una ricca selezione di elettronica per l'intrattenimento incentrata su proiettori, televisori, parabole satellitari, LNB e ricevitori – ma anche accessori come materiale di consumo, cavi HDMI, batterie e accumulatori.

Risparmiare spazio con un consumo di corrente minimo

Il design della scheda assicura tanta potenza in uno spazio ridottissimo; lo slot per schede SD standard usato finora è stato sostituito con una versione per schede microSD di ingombro minore. In reichelt elektronik, a fronte di un piccolo sovrapprezzo, è disponibile anche una scheda microSD da 8GB abbinata con Raspberry Pi B+, denominata RASP NOOBS B+. Sulla scheda trovano posto anche il sistema operativo Raspbian, l'Arch Linux semplice da controllare, l'OpenELEC per assicurare il funzionamento della scheda come Media-Center, Pidora ottimizzato sulla base di Fedora, il sistema operativo open-source RISC di ARM, nonché il RaspBMC ottimizzato e basato su Debian.

Design ottimizzato

Nel nuovo modello i collegamenti sono disposti sul bordo della scheda e anche i fori di fissaggio sono stati migliorati. Ora invece di due vi sono quattro fori disposti agli angoli della scheda. Ciò consente un arresto ancor più sicuro del PC miniaturizzato. Per risparmiare spazio, il collegamento video composito è stato eliminato e spostato sulla presa a jack da 3,5 mm. Inoltre nel Raspberry PI B+ è stato integrato un modulo DSP (Processore di Segnale Digitale), che migliora di molto a qualità dell'audio rispetto al Raspberry Pi B. Un ulteriore vantaggio del dispositivo consiste nella transizione dai regolatori lineari a quelli a commutazione, che riduce l'assorbimento di corrente del 20 - 30 percento. Raspberry Pi B+ dispone anche, tanto quanto

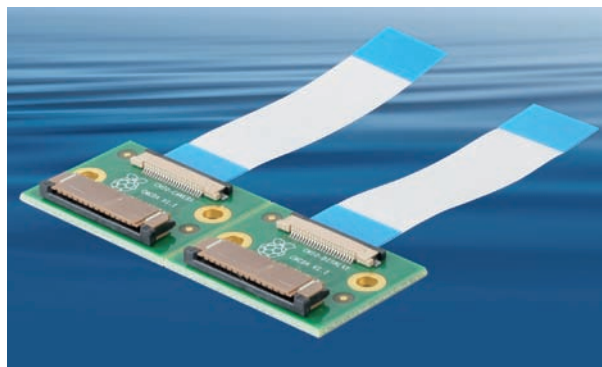



Fig. 3 - Il corredo di fornitura del „Rasp Compute" comprende due diversi connettori per il collegamento di una telecamera e un display

il suo predecessore, di un processore Broadcom BCM2835 a 700MHz ARM1176JZFS con FPU e processore grafico GPU VideoCore IV Dual-Core. Quest'ultimo supporta Open GL ES 2.0, OpenGL, con accelerazione hardware e decodifica H.264 high-profile 1080p30. Quale memoria di lavoro nel Raspberry Pi B è utilizzata una SDRAM da 512 MB. Il PC miniaturizzato perfezionato è inoltre dotato di un'uscita HDMI 1.3/1.4, un'uscita audio stereo, un connettore Ethernet 10/100 BaseT RJ45, una presa a 4 pin Audio/Composite-Video-OUT, un connettore da 15 pin MPI CSI-2 per la videocamera HD Raspberry-Pi e di un connettore per interfaccia display seriale da 15 pin. L'alimentazione elettrica avviene a 5V/600 mA tramite micro-USB. Grazie alle dimensioni minime di soli 85 x 56 x 17 mm e al peso di 58g, la scheda può essere montata in uno spazio ridottissimo.

Scommettere sulle GPU embedded non è un azzardo

Una scelta ottimale della GPU consente di realizzare slot machine ottimizzate in termini di prestazioni, consumi e affidabilità

Ben Boehman
Responsible technical marketing - digital gaming hardware segment
Embedded Solutions Group – AMD

Fig. 1 - Esempio di una tipica scheda grafica per PC e di una scheda grafica embedded priva di ventole

Le slot machine elettroniche sono un'importante fonte di reddito per molte case da gioco. La combinazione tra scommesse e intrattenimento che sono in grado di offrire attrae una moltitudine di giocatori. Nonostante le alte vincite che si possono ottenere, il volume di gioco contribuisce in larga misura alle entrate di un casinò. I gestori delle sale da gioco, dal canto loro, non riservano alle componenti hardware integrate in questi sistemi embedded l'attenzione che meriterebbero e non sembrano consapevoli delle conseguenze a esse imputabili.
In realtà, l'interno di queste slot machine è un mondo che merita la massima attenzione e potrebbe riservare parecchie sorprese.
Il compito prioritario di una slot machine è far divertire il giocatore. Il contenuto del gioco è infatti l'elemento che determina il successo di una slot machine. In ogni caso, mentre il gioco deve risultare divertente per tenere impegnato il giocatore il più a lungo possibile, una grafica accattivante è la "molla" che attrae in prima istanza il giocatore verso una determinata slot machine.
Nella vita di ogni giorno i consumatori sono "immersi" nella multimedialità ad alta definizione e, ovviamente, si aspettano che le macchine da gioco non siano da meno. Le slot machine elettroniche di fascia alta richiedono componenti a elevate prestazioni per supportare i videogiochi odierni, sempre più coinvolgenti e ricchi di contenuti grafici tri-dimensionali. Il "motore" che permette di realizzare videogiochi di questo tipo è ovviamente l'unità di elaborazione grafica (GPU - Graphics Processing Unit) del sistema. Ogni macchina da gioco dotata di display prevede la presenza di una GPU.
Nelle apparecchiature con una grafica non particolarmente sofisticata è possibile utilizzare un'unità grafica integrata, dove la GPU è abbinata all'unità centrale di elaborazione (CPU - Central Processing Unit) all'interno di un unico microchip di silicio. Le macchine di fascia più alta, invece, ricorrono a una GPU discreta (ovvero a un chip separato) in modo da garantire prestazioni più elevate. Le GPU e la tecnologia dei display sono gli elementi chiave per garantire la qualità della componente visiva di un slot machine. AMD stima che le slot machine hanno assorbito circa 2,5 milioni di GPU, anche se non tutte le soluzioni sono uguali.

Affidabilità: un elemento fondamentale

In una slot machine un altro elemento critico è l'affidabilità: una macchina ferma equivale a mancati introiti. L'occupazione di spazio è un elemento da tenere nella massima considerazione e deve essere ottimizzata. I punti di vulnerabilità più comuni delle apparecchiature da gioco (come di molte altre tipologie di apparecchiature informatiche) sono i dispositivi meccanici come i dischi rigidi che memorizzano i dati di gioco e le ventole utilizzare per il raffreddamento di componenti come CPU e GPU. Per definizione i dispositivi meccanici in movimento sono soggetti a fenomeni di usura. I produttori di apparecchiature hanno cercato di risolvere questi problemi sostituendo i dischi rigidi rotanti con dispositivi a stato solido realizzati a partire dai chip di memoria che non prevedono parti in movimento. Le ventole utilizzate sono più affidabili e di maggiori dimensioni, sono caratterizzate da una durata superiore in modo da minimizzare i guasti, anche se è necessario porre parecchia attenzione alla polvere e alla sporcizia, che possono intasare i filtri di aspirazione, le ventole e i componenti preposti al raffreddamento. La scelta di un valido venditore di apparecchiature significa comprendere le sue scelte progettuali e la loro influenza sull'affidabilità del sistema.
Nonostante gli ovvi vantaggi che un elevato grado di affidabilità comporta, alcuni produttori di apparecchiature continuano a cercare di ridurre i costi, utilizzando componenti hardware standard progettati per l'uso nei normali personal computer. Questo approccio è ampiamente adottato nel caso delle schede grafiche basate su GPU. Il problema è rappresentato dal fatto che i PC hanno requisiti molto differenti in termini di affidabilità rispetto a quelli richiesti nelle applicazioni embedded, come appunto le slot machine.
La tecnologia dei personal computer cambia molto rapidamente e in media un PC è progettato per durare per un periodo di circa 3-4 anni. Generalmente si ipotizza che un PC non funzioni a ciclo continuo, ma solamente durante una parte della giornata, ad esempio 6-8 ore. Facendo funzionare un dispositivo di questo tipo per 24 ore al giorno per sette giorni alla settimana è evidente che la sua vita operativa sarà senz'altro più breve. Le ventole, in particolare, rappresentano il "tallone di Achille" della schede grafiche per PC, che molto spesso utilizzano ventole molto piccole operanti a elevata velocità in quanto sono chiamate a raffreddare la GPU all'interno di uno spazio molto spesso limitato (Fig. 1).
L'alta velocità contribuisce ad aumentare il rumore e accelerare i fenomeni di usura, mentre le ridotte dimensioni fanno aumentare la probabilità che si verifichi un inceppamento. La natura stessa del mercato dei personal computer, dove il prezzo rappresenta un elemento critico, spinge i produttori a utilizzare componenti a basso costo, in particolar modo i condensatori, con possibile ulteriore diminuzione del livello di affidabilità. Se si considerano i mancati introiti derivati da una slot machine ferma per guasto all'interno di un casinò e i costi dell'intervento del servizio di assistenza, è chiaro che il costo totale di un guasto supera qualsiasi risparmio ottenuto con l'utilizzo di schede grafiche a basso costo.

Una soluzione "su misura"

I produttori di chip GPU come AMD hanno cercato di affrontare molti dei problemi appena esposti, sviluppando prodotti destinati espressamente al mercato embedded. La società ha fatto leva sul know how maturato in quasi tre decenni di progettazione di GPU per PC e per console di gioco, per realiz-

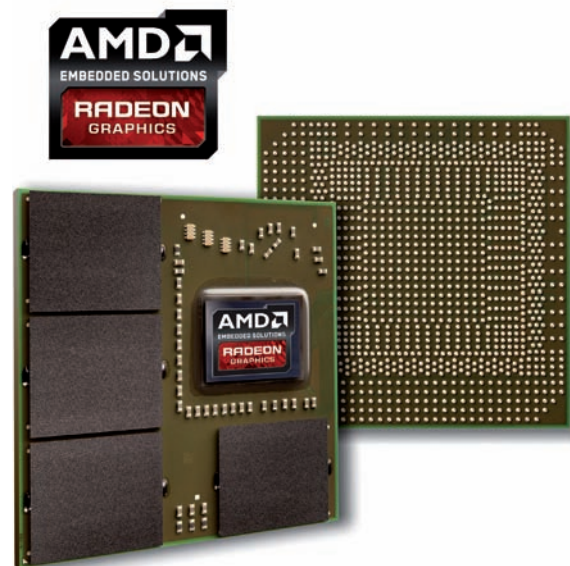



Fig. 2 - Le GPU di AMD realizzate mediante moduli multichip integrano i chip di memoria all'interno del package, in modo da semplificare il progetto e ridurre l'occupazione di spazio

zare GPU embedded ottimizzate per macchine da gioco elettroniche. Sono già parecchi i produttori di queste apparecchiature che hanno deciso di utilizzare le GPU embedded di AMD. Esaminando più da vicino le loro caratteristiche è possibile iniziare a comprenderne le reali potenzialità. La prima importante differenza è il consumo di potenza. La dissipazione di potenza delle GPU discrete embedded è dell'ordine di 25-35W, mentre quella delle GPU utilizzate nelle schede grafiche dei PC desktop cosiddetti mainstream (ovvero di larga diffusione) è compresa tra 30 e 75 Watt. Poiché la potenza consumata dai dispositivi elettronici è convertita in calore, un consumo più ridotto comporta innegabili benefici.
Al fine di aumentare l'affidabilità e ridurre il rumore, le ventole possono essere eliminate completamente o fatte girare a velocità inferiore. Requisiti meno severi per il flusso d'aria all'interno dell'alloggiamento riducono le probabilità di inceppamento dell'apparecchiatura causata da polvere e sporcizia. Una minore dissipazione ha anche riflessi favorevoli sui consumi di elettricità, mentre il calore che deve essere rimosso dall'ambiente in cui sono situate le slot machine mediante i condizionatori d'aria è minore. Tutti i fattori appena menzionati si traducono in risparmi nell'arco dell'intera vita di un prodotto. Tali risparmi devono essere moltiplicati per le centinaia delle apparecchiature presenti in un casinò.

Un elevato livello di integrazione

Un altro vantaggio delle GPU embedded di AMD da tenere in considerazione è rappresentato dall'elevato livello di integrazione. Per comprendere appieno l'importanza di questo parametro, è necessario analizzare il progetto della scheda che ospita le GPU. Una GPU di tipo discreto è un singolo dispositivo integrato in un package saldato alla scheda PCB (Printed Circuit Board). Per svolgere in maniera efficace il suo lavoro, una GPU ha bisogno di molta memoria, per cui è necessario saldare sulla scheda un numero di chip di memoria compreso solitamente da quattro a otto. Le interfacce di memoria verso la GPU sono costituite da più di 150 segnali e il routing (ovvero lo sbroglio) di tutti questi segnali tra la GPU e i chip di memoria richiede una porzione significativa di spazio sulla scheda. Per questo motivo AMD ha sviluppato i moduli multichip (MCM – Multi Chip Module) per il mercato embedded, che ospitano la CPU e i chip di memoria all'interno del medesimo package (Fig. 2).
Lo spazio occupato sulla scheda da questi moduli MCM è pari a circa la metà di quello richiesto dalle GPU tradizionali. Un tale livello di integrazione semplifica notevolmente il progetto di un sistema con una GPU discreta. Il minimo ingombro richiesto facilita l'integrazione della GPU sulla scheda principale con la CPU di sistema ed elimina il ricorso a una scheda grafica separata. Molti produttori di hardware per apparecchiature da gioco utilizzano nel modo appena descritto le GPU embedded di AMD. Essi rendono disponibili soluzioni compatte semplici da integrare, installare e manutenere.

Disponibilità sul ungo termine

La rapida evoluzione dell'hardware dei PC è un fattore che non gioca a vantaggio delle schede grafiche destinate al mondo consumer. Poiché il ciclo produttivo è di soli 18 mesi, i produttori di hardware sono costretti a qualificare i componenti sostituitivi più volte nel corso della vita operativa di una macchina da gioco. Anche gli operatori possono essere svantaggiati dal fatto di dover sostituire le unità esistenti o essere costretti a pianificare futuri ordini. Nei casi in cui le modifiche hardware comportano la necessità di un nuovo processo di qualificazione del prodotto, le implicazioni in termini di costi sono abbastanza onerose per i costruttori di hardware e questi costi vengono trasferiti, seppure in maniera indiretta, ai clienti. AMD, invece, garantisce la disponibilità delle proprie GPU embedded per un periodo massimo di 7 anni. La disponibilità di un prodotto è un fattore critico per i sistemi embedded, come appunto le macchine da gioco elettroniche. L'impegno preso da AMD assicura una fornitura stabile, permette di soddisfare le richieste sia attuali sia future e contribuisce a ridurre i costi sul lungo termine.
Sia i produttori di hardware per macchine da gioco sia gli utilizzatori devono comprende appieno le implicazioni dell'hardware che viene utilizzato per la produzione delle macchine stesse. Un'apparecchiatura di questo tipo rappresenta un investimento sul lungo termine e può avere un impatto diretto sugli introiti di una sala giochi, per cui è indispensabile minimizzare i rischi legati a un suo mancato funzionamento.

Prospettive cloud per le interfacce

Lucio Pellizzari

Le interfacce uomo-macchina stanno per diventare cloud e sfruttare ancor di più il Web per automatizzare le procedure di controllo sulle applicazioni e offrire maggior affidabilità e sicurezza agli utilizzatori

L'attesa proliferazione delle tecnologie legate a Internet of Things sta modificando l'approccio all'utilizzo dei sistemi elettronici preposti al comando e alla supervisione di tutto ciò che ci circonda.
Oggi il controllo delle applicazioni diventa sempre più cloud e costringe i costruttori a impiegare le tecnologie di comunicazione wireless per implementare il supporto ai servizi di gestione basati sulla rete delle reti.
D'altra parte, l'eterogeneità delle applicazioni e dei supporti per il loro comando e controllo sta ampliando di conseguenza l'offerta delle interfacce utente, altresì note come interfacce uomo-macchina (HMI), che non si appoggiano più solo ai computer su pannello ma anche ai moderni smartphone e tablet. I pannelli operatore sono ancora molto utili per il comando delle macchine utensili e nelle centrali di controllo di medie e grandi dimensioni, ma diventano ingombranti e rigidi per gli oggetti intelligenti di Internet-of-Things, come pure per gli elettrodomestici o per i nuovi apparecchi medicali indossabili, dove invece è essenziale la flessibilità di gestione ed è preziosa la riconfigurabilità dal Web in tempo reale.
Questo nuovo modo di concepire le interfacce sta coinvolgendo tutti i settori tipici del mondo embedded, comprendendo anche l'automazione industriale, i trasporti, le applicazioni militari e l'infotainment ed è perciò che molte società stanno adeguando gran parte dei loro prodotti

a questa irreversibile mutazione. Le interfacce operatore diventano più cloud perché dipendono dal Web per ogni aspetto e, oltre che per le funzionalità base come la configurazione, gli aggiornamenti e la manutenzione, anche per tutti quegli eventi che possono richiedere l'intervento di un operatore da server remoto e talvolta necessitare anche dell'intervento in loco da parte di un tecnico esperto. Tutto ciò comporta che nell'ambito delle interfacce operatore siano oggi coinvolte svariate risorse che fino a poco tempo fa erano prerogativa di diversi settori applicativi e cioè i dispositivi di rete come front-end, modem e gateway, i dispositivi di comando vicini alle applicazioni come sensori e attuatori e, inoltre, i dispositivi di gestione software ovvero browser e sistemi operativi in tempo reale.

Le interfacce operatore si trasformano in sistemi integrati composti da più parti funzionali, che consentono di implementare applicazioni orientate ai servizi, in modo tale da dare all'utente la sensazione di essere davvero coinvolto in una rete di oggetti intelligenti, con la sicurezza di non commettere errori, perché tutti i parametri critici sono automaticamente sotto controllo e la robustezza delle applicazioni viene sempre garantita. Ciò consente di ridurre i tempi di fermo e i costi di manutenzione, perché le procedure di sicurezza sono continuamente eseguite attraverso comunicazioni m2m (machine-to-machine), che sorvegliano la correttezza di funzionamento delle applicazioni e risolvono i problemi senza che l'utente debba intervenire. A tal proposito si ricordano i numerosi studi che dimostrano che i sistemi di sicurezza completamente automatici, purché ben congegnati, sono molto più affidabili, oltre che più rapidi nell'intervenire sugli eventi critici rispetto ai sistemi che hanno bisogno dei comandi di un operatore. Il report "Global Human Machine Interface Market 2014-2018" pubblicato a metà anno da Research&Markets pronostica una crescita del settore delle HMI con indice Cagr del 9,98% e precisa anche che in queste interfacce aumenterà la dotazione dei sistemi diagnostici automatizzati, oltre che delle tecniche di riconoscimento gestuale non più basate solo sui touchscreen. Ai costruttori e agli OEM non resta che adeguarsi.

HMI per tutti gli usi

Aaeon ha introdotto i due nuovi pannelli operatore fanless AHP-1123 e AHP-2173, specificatamente pensati per il controllo dei sistemi HMI ed entrambi basati sul processore Intel Atom D2550, con clock di 1,86 GHz e 2 GByte di memoria DDR3, espandibile fino a 4 GByte. La robustezza è certificata IP65, con tolleranza termica da -10 a +60 °C e protezione da polveri, liquidi e gas, il che ne consente l'uso anche negli ambienti critici mentre il touchscreen è di 12,1" XGA, con risoluzione di 1024x768 pixel sul primo modello e di 17" SXGA da 1280x1024 pixel sul secondo. Per

Fig. 1 – I nuovi robusti pannelli HMI Aaeon AHP-1123 e AHP-2173 con touchscreen XGA e SXGA sono certificati IP65 e si possono alimentare da 9 fino a 30 V

entrambi la dotazione prevede due porte Gigabit Ethernet, tre RS-232, una RS232/422/485, quattro USB, uno slot per Mini Card e uno slot SATA per un disco allo stato solido da 2,5". I pannelli si possono alimentare con tensione continua da 9 fino a 30 V e sono disponibili in contenitore di plastica o, in opzione, di alluminio.

American Industrial Systems ha aggiornato la scorsa estate tutti i suoi touch-panel HMI, introducendo il nuovo processore Intel Atom E3845 e realizzando display di comando ancor più robusti, affidabili e flessibili con dimensioni di 7", 8", 10", 12,1", 15", 17", 19", 21,5" e 24" adattati per le applicazioni tipiche nell'automazione industriale, nell'infotainment in-vehicle e nella gestione delle centrali di controllo impianti. Ba-

Fig. 2 – Nei nuovi pannelli HMI American Industrial Systems integra l'Intel Atom E3845 in geometria di riga da 22 nm e touchscreen impermeabilizzati fino a 1920x1080 pixel

sato sull'architettura x86, l'Intel Atom E3845 è stato fabbricato in geometria di riga da 22 nm, ha 2 MByte di memoria Cache a 1,91 GHz, usa 8 GByte di RAM DDR3L-1333 ed è stato ottimizzato per i sistemi di interfaccia uomo-macchina HMI a basso consumo modulari e particolarmente adatti per il montaggio in case di alluminio, con caratteristiche di robustezza adeguate a una varietà di applicazioni nelle industrie manifatturiere, alimentari e farmaceutiche. In questi nuovi pannelli HMI AIS offre formati display da 1024x768, 1366x768, 1280x1024 e 1920x1080 pixel e numerose opzioni di interfaccia fra cui di serie due Gigabit Ethernet, quattro USB, una RS 232/422/485 e una HDMI.

Beckhoff Automation ha recentemente presentato una sperimentazione che dimostra la possibilità di comandare le infrastrutture per l'automazione industriale con gli occhiali Google Glass. Semplicemente indossandoli, un operatore può visualizzare un completo check-up su un'apparecchiatura, visualizzando la correttezza di funzionamento e le eventuali problematiche e poi proseguire in un percorso durante il quale può esaminarne diverse ed eseguire un'ispezione completa su un intero impianto. Inoltre, gli occhiali possono essere connessi con il software Beckhoff TwinCAT, che può decidere la necessità di impartire opportuni comandi che l'operatore stesso può effettuare in tempo reale, ma può anche immagazzinare ogni indagine catalogandola correttamente in modo da agevolare le analisi e le verifiche indispensabili per il debug di ciascuna apparecchiatura. Fra le novità Beckhoff ci sono le soluzioni di controllo HMI in acciaio inossidabile con caratteristiche di robustezza IP69K adeguate all'uso negli impianti produttivi, nei laboratori e nei punti vendita dedicati ai prodotti alimentari e farmaceutici. Si tratta di pannelli operatore e pannelli computer con touchscreen protetto da polveri, liquidi e ogni tipo di infiltrazioni nei formati da 12, 15 e 19 pollici e si abbinano ai servomotori AM8800 che hanno coppia torcente regolabile da 1 fino a 16,7 Nm.

Fig. 3 – Beckhoff Automation ha sperimentato una tecnica che consente a un operatore di comandare, controllare e verificare le apparecchiature usando i Google Glass collegati al software TwinCAT

Beijer Electronics ha realizzato in alluminio un nuovo pannello HMI certificato IP66, UL, DNV, GL, ABS, LR, KR e CE dedicato alle applicazioni off-shore di ogni genere dato che può essere installato non solo in cabina di comando dei motoscafi ma anche nei ponti di manovra, nelle sale macchine delle navi e dentro i sottomarini. Il touchscreen ad alta definizione dell'iX T15BM misura 15,4", ha 1280x800 pixel e consente di re-

Fig. 4 – È certificato IP66 il pannello HMI T15BM HB che Beijer Electronics offre per le applicazioni off-shore, navali e sottomarine con touchscreen ad alta definizione e brillantezza regolabile da 0 fino a 1000 cd/m2

golare in base alle condizioni luminose ambientali l'intensità della retroilluminazione che arriva a un massimo di 450 cd/m2 nella versione base e a 1000 cd/m2 nella versione HB, nonché la risoluzione e la brillantezza dell'immagine video. Nella dotazione troviamo un'interfaccia CiX CAN, una seriale RS232, una RS422/485, tre USB 2.0 con corrente massima d'uscita fino a 5 A, una porta Ethernet e una Gigabit Ethernet, mentre l'alimentazione è ammessa da 18 a 32 Vdc per un consumo medio a regime di 28W in tutto l'intervallo termico da -15 a +55 °C con immunità all'umidità dal 5% all'85% e resistenza agli urti fino a 10g e alle vibrazioni fino a 0,7grms. Nella stessa famiglia iX ci sono altri pannelli HMI che Beijer specifica per le applicazioni estreme con temperatura da -30 fino a +70 °C oppure per gli impianti produttivi chimici e farmaceutici.

GE Intelligent Platform ha aggiornato i display dei suoi pannelli operatore introducendo la tecnologia brevettata QuickPanel+, che consente di dotarli di funzionalità multi-touch molto simili a quelle dei moderni smartphone, come per esempio il tipico pinch-to-zoom che permette di allargare istantaneamente le immagini fino al 400%, oppure lo scrolling e lo swipping, che consentono di scorrere le immagini oppure sfogliarle come se fossero le pagine di un libro. Con il browser in HTML5 il comando delle funzioni diventa più comodo e intuitivo oltre che più semplice, grazie ai menu interattivi. I nuovi GFA-2032 con display QuickPanel+ hanno CPU Freescale i.MX535 basata sull'architettura ARM Cortex A8 dual-core al clock di 1 GHz, con GPU 2D/3D e hanno 1 GByte di memoria Sdram DDR3, 512 MByte di Flash e 512 kByte di Sram di backup. Ci sono quattro modelli certificati IP65F, con display multi-touch in formato da 7" con 800x480 pixel, 10" e 12" SVGA da 800x600 pixel e SVGA da 15" con 1024x728 pixel. Nella dotazione si trovano due porte Ethernet, una RS-232, una RS-485, tre USB 2.0 e uno slot SD/SDHC, mentre l'alimentazione va da 12 a 24 Vdc con un consumo massimo di 30 W.

Fig. 5 – La tecnologia QuickPanel+ introduce nei pannelli HMI di GE Intelligent Platform le funzionalità gestuali tipiche degli smartphone come scrolling, swipping e pinch-to-zoom

Sistemi Avanzati Elettronici presenta l'intera gamma dei pannelli operatore Brainchild caratterizzati da soluzioni HMI user-friendly facilmente installabili sia in orizzontale sia in verticale e proposti con certificazione IP65, oppure in opzione IP66 per il contatto con alimenti, bevande, farmaci, oli e gas.
Sono già disponibili cinque pannelli, tutti con sistema operativo WinCE 6.0 e nei primi due, con touchscreen da 4,3" e 480x272 pixel oppure 7" da 800x480 pixel, la CPU è ARM 11 con clock di 533 MHz, mentre negli altri tre la CPU è ARM Cor-

tex-A8 con clock 667 MHz e per il touchscreen si può scegliere fra il 7” con 800x480 pixel oppure il 10” e il 15”, entrambi con 1024x768 pixel.
Per tutti la dotazione prevede una RS232, una RS232/422/485, una Ethernet e una USB, mentre l'alimentazione è ammessa da 11 a 36 Vdc, con un consumo che sale da 5W del modello più piccolo ai 25W del più grande. Questi pannelli

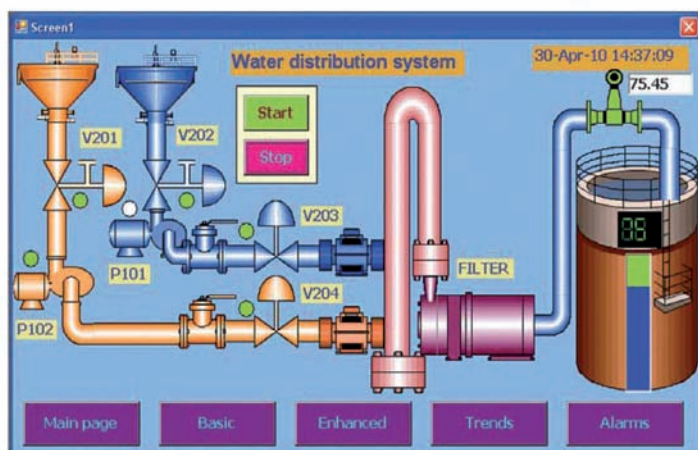



Fig. 6 – Sisav fornisce i pannelli HMI Brainchild certificati IP65 o IP66 insieme al Panel Studio che permette l'interoperabilità fra PLC di costruttori diversi e consente di personalizzare la grafica nei touchscreen da 4,3”, 7”, 10” e 15”

HMI sono dotati del software di sviluppo Panel Studio che consente di realizzare i sinottici per la gestione delle applicazioni SCADA complete e incorpora i driver dei PLC più diffusi, permettendone l'interoperabilità anche se di costruttori diversi.
Nella versione Plus il tool ha il supporto multilingue e consente inoltre di implementare numerose opzioni grafiche gestibili dal touchscreen come allarmi e report personalizzabili.

Fig. 7 – Vipa Italia aggiunge due nuovi Touch ecoPanel con display da 10,4” e 15” robusti, rapidi da configurare e semplici da usare grazie al software Runtime Movicon Basic incluso

Vipa Italia ha aggiunto nella famiglia EcoPanel i due nuovi pannelli operatore TP610LC e TP615LC, con display touchscreen di 10,4” e 15”, entrambi XGA con 1024x768 pixel caratterizzati da robustezza, da rapidità di configurazione e semplicità di utilizzo.
La CPU è ARM Cortex-A8 con clock di 1 GHz e viene affiancata da 256 MByte di memoria Ram e 128 MByte di Flash, mentre la dotazione prevede due porte Ethernet indipendenti, una RS232, una RS232/422/485, una USB, una MPI-DP e uno slot MMC/SD Card.
Il case è di alluminio e a bordo sono già integrati il sistema operativo WinCE6.0+ e il software Runtime Movicon Basic. Nella stessa famiglia si trovano anche i pannelli TP604LC e TP607LC con touchscreen di 4,3” WQVGA da 480x272 pixel e 7” WVGA da 800x480 pixel, entrambi con case in plastica.
La CPU è ARM 11 con clock di 533 MHz, affiancata da 128 MByte di RAM, 128 MByte di Flash e dalle stesse interfacce dei modelli più grandi. È inoltre possibile usare un unico editor con grafica vettoriale, per realizzare progetti Movicon Scada completi di funzioni personalizzabili per la gestione degli allarmi e dei report.

Soluzioni avanzate per il settore militare e telecom

Una panoramica di schede di ultima generazione che, sfruttando le più recenti tecnologie, ha aperto la strada a nuove e interessanti applicazioni in molti ambiti di applicazione

Mariano Severi

I recenti progressi nel settore delle tecnologie per conversione A/D consentono la realizzazione di una nuova classe di dispositivi a elevate prestazioni. Impiegandoli unitamente a FPGA di ultima generazione – caratterizzate da elevata capacità logica e supporto per protocolli di comunicazione seriale high-speed – e adottando nuovi standard per la realizzazione di schede embedded – come il OpenVPX[1] – si è aperta la strada a nuovi e interessanti applicazioni in molti ambiti di applicazione, come quelli del settore delle telecomunicazione e militare. Una della aziende di riferimento nel segmento di mercato delle scheda ADC e DAC per applicazioni high end è ApisSys[2]. Fondata nel 2009 da esperti del settore che avevano già lavorato in passato, tra gli altri, per Mercury Systems e Agilent, ApisSys ha visto da subito una rapida crescita. Nel 2014 è stato siglato il primo importante contratto di produzione con Thales UK per la fornitura di schede per applicazioni di guerra elettronica per un ammontare complessivo di 3,5 M€. I prodotti ApisSys sono correntemente impiegati in oltre 15 diversi programmi di difesa.
Di seguito sono presentate alcune delle schede più interessanti attualmente disponibili a catalogo presso l'azienda.

Single Board Computer con FPGA Zynq

AV108 (Fig. 1) è la prima scheda Single Board Computer, disponibile sul mercato in fattore di forma 3U VPX e basata sul SoC Zynq di Xilinx, che integra CPU dual core ARM Cortex-A9 e FPGA fabric riprogrammabile. La CPU implementa l'estensione NEON in singola/doppia precisione e supporta clock fino a 800 MHz; la FPGA fabric ha capacità logica di fino a 350k Logic Cells con 545 Block RAM (di capacitò 36 Kbit ognuna) e 900 DSP slices, per una potenza di calcolo complessiva di fino a 1 TMAC.
La scheda AV108 dispone di 1 Gbyte di memoria DDR3 – in grado di sostenere un data rate aggregato di fino a 4 Gbyte/s – e 8 Gbit di memoria Flash NAND, utile per la memorizzazione del bitstream di programmazione della FPGA e dell'applicativo software della CPU embedded. Implementa,

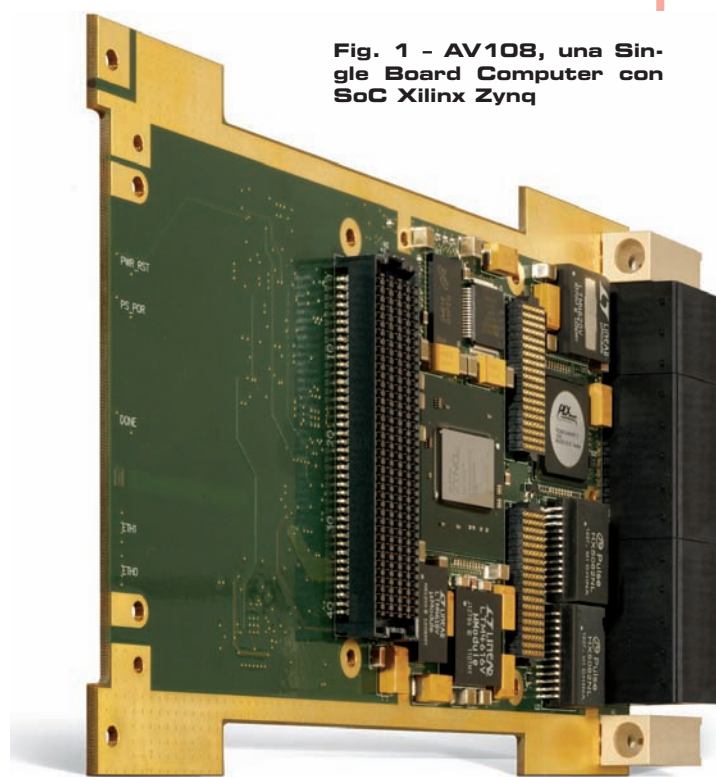



Fig. 1 - AV108, una Single Board Computer con SoC Xilinx Zynq

Lo standard VPX/openVPX

A partire dal 2004, l'associazione VITA aveva messo in piedi una serie di iniziative tese a definire nuovi standard per schede embedded per superare le evidenti limitazioni che il VME iniziava a mostrare in molte applicazioni. Nel 2007 fu ratificato lo standard ANSI/VITA 46.0, altrimenti noto come VPX. Lo standard manteneva i fattori di forma 3U e 6U e il supporto agli standard XMC e PMC per schede mezzanino previsti dal VME, ma introduceva alcuni fondamentali miglioramenti. Tra questi vi erano l'uso di nuovi connettori di interfaccia qualificati fino a 6.25 Gbps (i MultiGig RT2 di Tyco Electronics), il supporto per protocolli di comunicazione seriale, l'incremento della potenza massima dissipabile per slot. Gli aspetti di ruggedizzazione e le raccomandazioni per cooling (air-cooling, conduction-cooling e liquid-cooling) furono quindi coperti dal successivo standard VITA 48 (VPX REDI).
Nel 2010 seguì poi la ratifica della specifica VITA 65, anche nota come OpenVPX, che definiva infine regole e raccomandazioni per l'interoperabilità di schede VPX e specifiche a livello sistema. Lo standard introduceva, in particolare, i concetti di plane (un path di interconnessione fisica e logica tra diversi elementi di un sistema usato per trasferire informazioni tra di essi), pipe (insieme di linee differenziali usate per una funzione comune) e profilo (l'associazione tra le risorse fisiche del sistema) specificando i profili per il backplane e i vari tipi di moduli (bridge, peripheral, payload, switch ...).
VPX/OpenVPX è oggi lo standard principale di riferimento per la realizzazione di soluzione ottimizzate per dimensione, pesi e potenza (SWaP) in applicazioni militari e avioniche.

per la parte di Data Plane prevista dallo standard OpenVPX (vedi riquadro di approfondimento), una connessione PCIe 8x Gen. 2 (altrimenti configurabile come 8 porte indipendenti aventi molteplicità 1x) mentre il Control Plane prevede 2 porte Ethernet 1000 Base-T / Base-X . Sono presenti inoltre uscita HDMI v1.4, in grado di supportare segnale video di risoluzione fino a 1080p (o UXGA) e porta USB 2.0. Per espansioni dedicate, sono previsti slot XMC (Vita 42) e FMC (Vita 57). La scheda è corredata da reference design hardware che implementa le principali funzioni per la gestione delle periferiche disponibili a bordo e supporta Linux quale sistema operativo per la CPU embedded.
AV08 è disponibile nei diversi livelli di qualifica air-cooled e conduction-cooled e nelle versioni standard e rugged in accordo ai livelli EAC4, EAC6, ECC3 ed ECC4 specificati dallo standard VITA 47 (Fig. 2).

ADC a 10 bit 10 Gsps per applicazioni Ladar / Lidar

AV101 è una scheda per conversione analogico-digitale con una capacità di campionamento fino a 10

Ruggedization levels

	Air flow, Standard AS (VITA 47 EAC4)	Air flow, Rugged AR (VITA 47 EAC6)	Conduction Standard CS (VITA 47 ECC3)	Conduction Rugged CR (VITA47 ECC4)
Operating Temperature	0°C to +55°C (1) (8 CFM airflow at sea level)	-40 to +70°C (1) (8 CFM airflow at sea level)	-40°C to +70°C (Card Edge)	-40°C to +85°C (Card Edge)
Non Operating Temperature	-40°C to +85°C	-50°C to +100°C	-50°C to +100°C	-55°C to +105°C
Operating Vibration (Random)	5Hz - 100Hz +3 dB/octave 100Hz-1kHz = 0.04 g2/Hz 1kHz - 2kHz -6 dB/octave	5Hz - 100Hz +3 dB/octave 100Hz - 1kHz = 0.04 g2/Hz 1kHz - 2kHz -6 dB/octave	5Hz - 100Hz +3 dB/octave 100Hz - 1kHz = 0.1 g2/Hz 1kHz - 2kHz -6 dB/octave	5Hz - 100Hz +3 dB/octave 100Hz - 1kHz = 0.1 g2/Hz 1kHz - 2kHz -6 dB/octave
Operating Shock	20g, 11 millisecond, half-sine	20g, 11 millisecond, half-sine	40g, 11 millisecond, half-sine	40g, 11 millisecond, half-sine
Operating Relative Humidity	0% to 95% non-condensing	0% to 95% non-condensing	0% to 95% non-condensing	0% to 95% non-condensing
Operating Altitude	@ 0 to 10,000 ft with adequate airflow	@ 0 to 30,000 ft with adequate airflow	@ 0 to 30,000 ft	@ 0 to 60,000 ft
Conformal Coating	No	Optional (default acrylic 1B31)	Yes (default acrylic 1B31)	Yes (default acrylic 1B31)

Fig. 2 – I diversi livelli di qualifica ambientale in cui sono disponibili le schede ApisSys

Fig. 3 - Schema a blocchi della scheda AV101

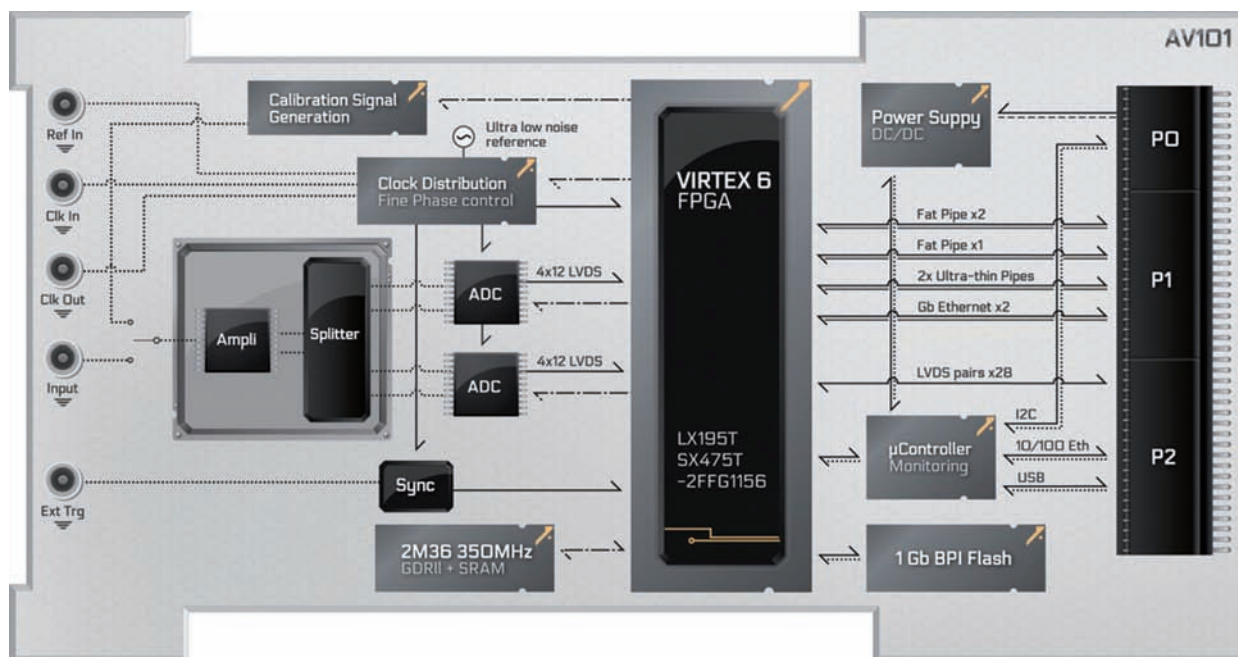
Fig. 4 - La scheda AV113 supporta 8 canali ADC 1.25 Gsps/14-bit

Gsps e risoluzione di 10 bit. Impiega 8 convertitori operanti ognuno a una frequenza 1.25 Gsps e in modalità interleaved, con tecniche proprietarie(Fig. 3). Supporta generazione on-board del clock di campionamento con controllo fine di fase (< 0.1°) e jitter ridotto (<150 fs); il clock può essere agganciato a un riferimento esterno con frequenza tra 10 e 100 MHz. In alternativa, il segnale di clock può essere fornito direttamente in ingresso alla scheda dall'esterno su connettore dedicato. La scheda supporta pure ingresso di trigger con TDC con risoluzione < 10 ps. AV101 dispone di FPGA Virtex-6 (LX195/240T o SX315/475T), 1 banco di memoria 2M x36 bit QDRII+ e fino a 1 Gbit di memoria Flash NAND accessibile in modalità 8-bit BPI. Implementa 2 Fat Pipe (ogni Fat Pipe è una porta con 8 linee SerDes) connesse direttamente alla FPGA e in grado di implementare tipici protocolli di trasferimento dati come Serial RapidIO, PCIe x4 e 10GBASE-KX4; la FPGA può accedere inoltre a 2 Ultra-thin Pipes (2 linee SerDes) e 2 porte GbE. AV101 è corredata di microcontrollore per scopi di controllo e configurazione; il dispositivo è accessibile mediante porta USB e Ethernet 10/100.
La scheda è disponibile nei livelli di qualifica EAC4, EAC6 ed ECC3 (Fig. 2) e corredata, come tutti i prodotti ApisSys, da design kit che comprende: un progetto di riferimento per la FPGA presente a bordo scheda, con IP core per la gestione delle principali

Fig. 5 – La scheda AV104, un transceiver per applicazioni wide-band in ambito radar e telecom

periferiche e DMA engine PCIe; API software per il controllo e la configurazione tramite porta PCIe, Ethernet o USB.

Schede multicanale per applicazioni radar phased array

AV107, AV113 e AV121 sono schede ADC multicanali ideali per applicazioni radar phased array. AV017 dispone di 4 canali indipendenti che supportano campionamento fino a 2.5 Gsps, con risoluzione di 12 bit e Digital Down Converter integrato per segnali con larghezza di banda (in banda base) di 120 o 240 MHz. L'accoppiamento in ingresso è di tipo AC con larghezza di banda che arriva oltre i 5 GHz (con segnali con livello di ingresso di 6 dBm). Ogni canale dispone di sintetizzatore di clock dedicato con controllo fine di fase.
AV113 (Fig. 4) dispone invece di 8 canali operanti fino a 1.25 Gsps e con 14-bit di risoluzione; la larghezza di banda in ingresso è fino oltre 2.3 GHz per segnali con livello d'ingresso fino a 10 dBm. Ogni canale dispone di due digital down converter con fattore di decimazione da 1/2 a 1/16. Sono presenti 4 diversi sintetizzatori di clock.
Quattro canali ADC a 12-bit e 4.0 Gsps sono infine presenti sulla AV121. La larghezza di banda di ingresso è maggiore di 3.5 GHz; è presente un unico sintetizzatore di clock comune per tutti gli ADC e a bassissimo jitter (»60 fs).
Come per la scheda AV101, anche per AV107, AV113 e AV121 è possibile agganciare i sintetizzatori di clock impiegati a un segnale di riferimento esterno (con frequenza compresa tra 10 e 100 MHz) o ricevere il clock direttamente dall'esterno. È inoltre disponibile un ingresso di trigger con TDC a elevata risoluzione (< 10 ps).
Le schede adottano FPGA Virtex-7 di tipo VX485T o VX690T; dispongono di memoria DDR3 SDRAM 256M x 64 e 1 Gbit di memoria Flash BPI. La Fpga implementa Data Plane con 2 Fat Pipes, Expansion Plane con 1 Fat Pipe e Control Plane con 2 Ultra Thin Pipe. Come indicato in precedenza, per pipe si intende una singola connessione SerDes bidirezionale, che comprende quindi 2 linee differenziali; una Fat Pipe, quindi, è un insieme di 4 pipe mentre una Ultra-thin Pipe include una singola pipe. A bordo delle schede AV107, AV113 ed AV121 è pure disponibile un microcontrollore per scopi di controllo e configurazione con interfaccia Ethernet e USB. Tutte le schede sono disponibili nei livelli di qualifica EAC4, EAC6, ECC3 ed ECC4 e sono corredate da design kit software e firmware.

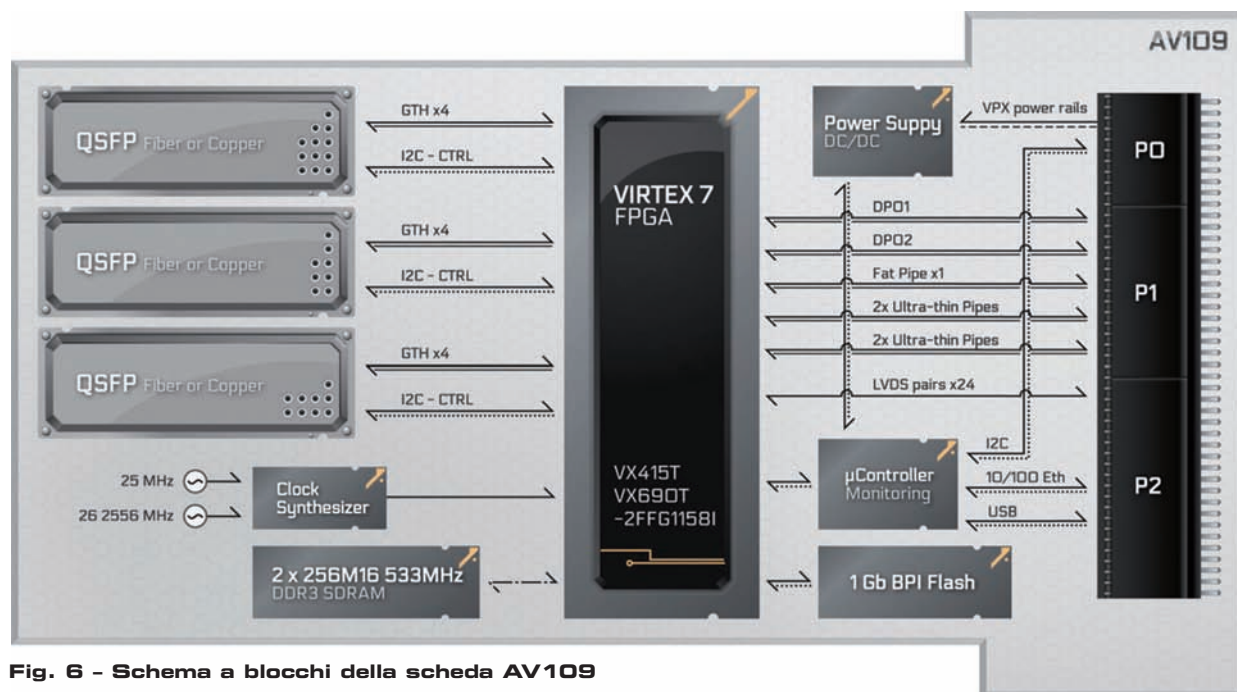



Fig. 6 – Schema a blocchi della scheda AV109

Transceiver wide band per applicazioni radar e telecom

AV104 (Fig. 5) è una scheda transceiver con 2 canali ADC e 1 canale DAC. Gli ingressi ADC supportano fino a 3 Gsps di frequenza di campionamento e 10 bit di risoluzione, mentre l'uscita può funzionare con clock fino a 3 Gsps e ha DAC a 12 bit. La larghezza di banda è maggiore di 4 GHz e la latenza di minima di ingresso uscita (misurata dall'ingresso ADC fino all'uscita DAC, includendovi il ritardo di propagazione interno alla FPGA) è inferiore a 26 ns. Oltre che per applicazione radar e telecom, la AV104 può esser e impiegata anche in apparti per guerra elettronica in sistemi ECM (Electronic countermeasures) e DRFM (Digital Radio Frequency Memory). AV119 è invece un transceiver per applicazioni in banda L/S con 2 canali ADC a 12-bit/2.5 Gsps e 4 canali DAC a 16-bit/2.5 Gsps con interpolatore 1:2-32 e modulatore IQ integrati. La banda passante in ingresso/uscita è >di 5 GHz e la scheda è in grado di gestire segnali con larghezza di banda istantanea fino a 1 GHz.
Come le altre schede presentate in precedenza, anche AV104 e AV119 sono basate su FPGA Virtex-7, integrano memoria a bordo, supportano protocolli seriali di trasferimento dati e dispongono di microcontrollore con porte USB ed Ethernet per scopi di controllo e configurazione. Esistono nelle versioni EAC4, EAC6, ECC3 ed ECC4 e sono supportate da design ki firmware e software.

Transceiver QSFP per trasmissioni veloci

Le schede AV109 e AV112 sono transceiver QSFP per applicazioni a elevato trasferimento dati. AV109 (Fig. 6) integra 3 transceiver mentre uno solo è presente sulla AV112.
Ogni porta può essere configurata con transceiver ottico o per connessione su rame, entrambi con capacità di trasferimento dati di fino a 40 Gbps su distanze, rispettivamente, di fino a 10 km o pochi metri. Sono presenti a bordo scheda generatori di clock programmabili con supporto per le frequenze richieste dai principali protocolli di comunicazioni seriale utilizzati oggi (come PCIe, SFPDp, Fibre Channel, 1 GbE, Aurora, SRIO, XAUI…).Entrambe le schede dispongono di FPGA Virtex-7; AV109 supporta i modelli 485T e 690T mentre AV109 quelli 690T e 980T. Le FPGA implementano 2 Fat Pipes per il Data Plane, 1 Fat Pipe per l'Expansion Plane, 2 Ultra Thin Pipes per il Control Plane oltre a 2 ulteriori Ultra Thin Pipes user-defined. Come per le altre schede ApisSys, sono presenti a bordo scheda memoria DDR3 e Flash e microcontrollori.
I livelli di qualifica supportati sono gli stessi come pure la disponibilità dei kit di sviluppo software e firmware.

Riferimenti

[1] http://www.vita.com/vpx
[2] www.apissys.com

Le tecnologie di progetto e sviluppo sono in continua evoluzione

L'esigenza di tool e strumenti a elevate prestazioni ci sarà sempre nel mondo embedded ma oggi molte strategie di sviluppo sono cambiate proprio a causa della straordinaria riduzione dei costi che è avvenuta negli ultimi anni, accompagnata da un altrettanto sorprendente evoluzione delle tecnologie di sviluppo

Davis Sandys
Director, supplier marketing
DigiKey

Molti ingegneri ricordano con nostalgia le schede perforate ma di certo nessuno tornerebbe indietro a quei tempi, quando occorrevano giorni o settimane per un programma numerico che oggi si può fare con pochi e semplici passaggi su intuitivi tool grafici. Questo si deve ai produttori di semiconduttori e tool di sviluppo, che hanno messo a disposizione dei progettisti tecnologie sempre più perfezionate ed efficaci. Negli anni '90 gli algoritmi per applicazioni embedded a 32 bit erano impensabili, mentre oggi sono realtà. In quei tempi era un'impresa anche interfacciare correttamente un controllore Risc con la memoria e per problemi di questo tipo i costi di sviluppo delle applicazioni potevano crescere parecchio e imprevedibilmente.
Un'economica scheda di valutazione costava circa 400 €, ma ce ne volevano almeno il doppio per un kit completo, mentre per un IDE (Integrated Development Environment) si spendevano almeno 2000 € e per le memorie altri 400 €. Una volta realizzato un prototipo su scheda PCB (Printed Circuit Board), inoltre, occorreva un emulatore ICE (In-Circuit Emulator) per realizzare le interfacce e i bus di sistema con un costo di circa 12000 € e dunque alla fine per l'intera fase di sviluppo bisognava prevedere una spesa di almeno 20000 €. Oggi, per fare le stesse cose bastano una decina di € perché fortunatamente c'è un'ampia disponibilità di tool gratuiti o a basso costo, che consentono di progettare le PCB e valutarne rapidamente le prestazioni.

Sviluppo efficiente a basso costo

Il tool Scheme-it è liberamente disponibile online e consente di disegnare e valutare gli schemi dei progetti in molte modalità configurabili secondo le preferenze dell'utente. Grazie a esso si possono realizzare i prototipi molto in fretta e, inoltre, si possono importare i dati BOM (Bill-of-Materials) dai progetti pre-esistenti. Questo tool consente la progettazione collaborativa condivisa con altri progettisti e permette di integrare facilmente ben quattro milioni di prodotti dal listino Digi-Key. In più offre anche il supporto tecnico online via chat con degli esperti, attraverso cui si può richiedere un BOM custom.
Per disegnare il layout delle schede si può usare il tool PCBweb realizzato da DigiKey e Aspen Labs che consente di definire rapidamente simboli ed elementi circuitali personalizzati nonché integrare componenti e dispositivi forniti dai mi-

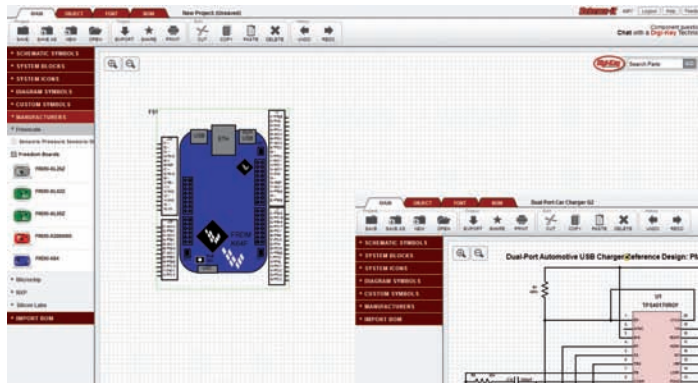
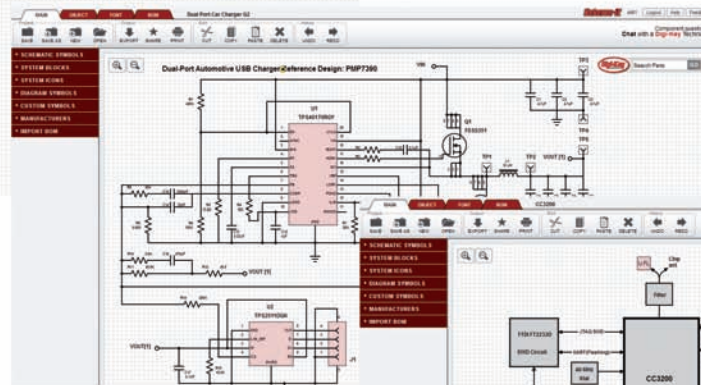



Fig. 1 - Scheme-it accelera il progetto delle schede

gliori costruttori sempre disponibili sul catalogo DigiKey.
Allo stesso prezzo del biglietto di un cinema ci si può procurare una piattaforma di sviluppo con eccellenti prestazioni. Tool come Arduino, BeagleBone Black, Freedom Launchpad e Discovery costano meno di 40 € e comprendono soluzioni IDE libere, codici di esempio e la disponibilità di una comunità online che può aiutare a creare e sviluppare i progetti. Grazie alle numerose schede base pre-configurate e all'ampia libreria di progetti open source, si possono accelerare notevolmente i tempi di progetto e sviluppo delle applicazioni, ottenendo risultati migliori e più affidabili.
Una delle più grandi innovazioni degli ultimi tempi è stata l'evoluzione dei tool modulari, che nella maggioranza delle condizioni di sviluppo tipiche offrono grandi vantaggi in termini di semplicità di configurazione e utilizzo e perciò anche di time-to-market nella realizzazione dei nuovi prodotti. I System-on-Module (SOM) e i Single-Board Computer (SBC) sono soluzioni adatte a tutto e particolarmente vantaggiose per la prototipazione rapida e per lo sviluppo dei sistemi con bassi volumi produttivi. Inoltre, molti degli attuali progetti sono rumorosi a causa delle memorie con velocità di trasferimento oltre 1 GHz, che costringono a implementare interfacce adeguatamente schermate a tal scopo come PCIe.
I tool modulari consentono di sviluppare SOM e SBC concentrandosi sulle funzionalità più importanti, senza bisogno di perdere ore e ore di tempo per il debug delle interfacce. Per di più, sono molti i fornitori che aggiungono nella dotazione della scheda base anche numerosi file di dati con i dettagli su svariati layout insieme alle loro opzioni più diffuse. Soluzioni come Wandboard o Udoo consentono ai progettisti di mettere

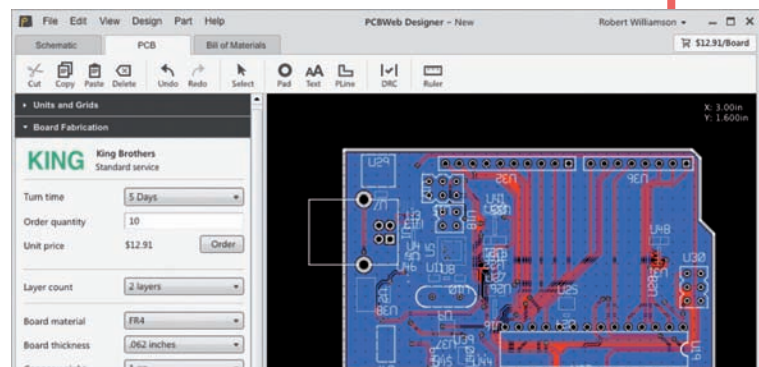



Fig. 2 - PCBWeb semplifica il disegno hardware

a punto le funzionalità principali di processori ARM Cortex-A9 quad-core, memorie DDR3, interfacce Hdmi, Wi-Fi, SD Card, Sata e molte altre periferiche spendendo meno di 75 €. Infine, l'aumento dei moduli specializzati liberamente disponibili, come ad esempio i transceiver wireless XBee ZigBee forniti da Digi International, scongiura l'onere di avere competenze specifiche su argomenti di particolare complessità. Oggi è possibile realizzare una soluzione wireless precertificata senza essere esperti di antenne e senza dover conoscere le normative standard per la radiofrequenza.

Fig. 5 – Esempio di mbed Compiler Workspace Compilation per NXP LPC1768

Versatilità open source

È noto che spesso è il software a fare la differenza nel dare valore e redditività alle soluzioni hardware o al contrario a decretarne l'insuccesso. Perciò è importante saper scegliere il tool di sviluppo software adeguato alle necessità applicative, ossia a basso costo per le applicazioni più semplici e di fascia alta per i progetti con esigenze specifiche.

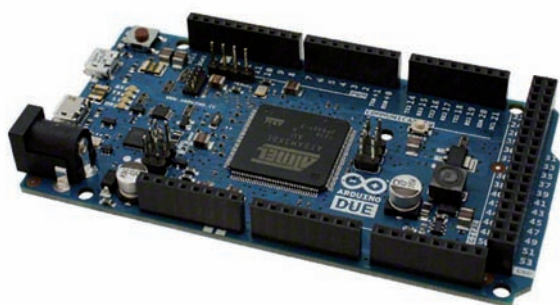



Fig. 3 – Scheda base Arduino DUE con microcontrollore Atmel SAM3X8E basato su CPU ARM Cortex-M3

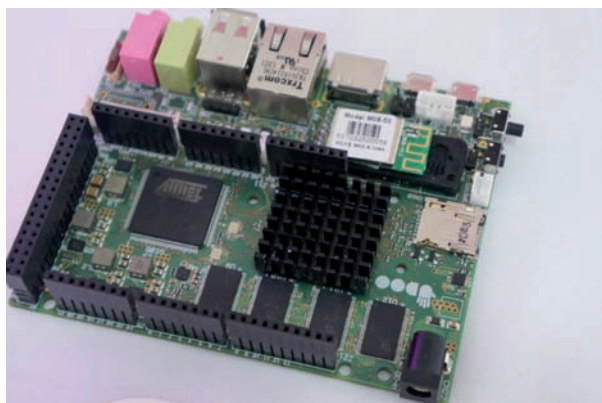



Fig. 4 – Scheda SBC UDOO Dual basata su processore Freescale i.MX6Dual con due core ARM Cortex-A9 a 1 GHz, doppio sistema operativo Android e Linux e piena compatibilità con la piattaforma embedded Arduino

Una buona idea può essere quella di combinare un IDE libero come ARM mbed o Freescale Kinetis Design Studio con un sistema operativo altrettanto libero come FreeRTOS o MQX e poi associarsi a una piattaforma di codici open source collaborativi, come GitHub per ricavare una soluzione rapida e brillante adattabile a qualsiasi tipo di progetto. Un grande vantaggio di questo approccio è il minor tempo da investire, grazie al supporto immediato di qualsiasi componente o dispositivo. Il tool mbed supporta senza difficoltà più di trenta schede di sviluppo dei principali costruttori di semiconduttori, fra cui Freescale, Nordic, NXP e ST.

L'esigenza di tool e strumenti a elevate prestazioni ci sarà sempre nel mondo embedded, ma oggi molte strategie di sviluppo sono cambiate proprio a causa della straordinaria riduzione dei costi, che è avvenuta negli ultimi anni accompagnata da un altrettanto sorprendente evoluzione delle tecnologie di sviluppo.

Maggiori informazioni sull'argomento si possono reperire ai seguenti siti:

Scheme-it, www.digikey.com/schemeit; PCBweb, www.pcbweb.com; Arduino, www.digikey.com/arduino; Udoo, www.digiket.com/udoo; mbed, www.mbed.org.

Qualità nel software, chiave per la 4ª rivoluzione industriale

La tendenza degli ultimi anni è stata quella di spostare il software dal Desktop al "Cloud", ma l'Internet delle Cose (IOT) spingerà nuovamente il software verso la periferia della rete, e sempre più prodotti conterranno applicazioni software embedded. Per questo motivo, la qualità del software giocherà un ruolo sempre più critico

John Paliotta
Cto
Vector Software

Il software è diventato ormai pervasivo in tutto ciò che si utilizza quotidianamente. Non è presente solo nelle apparecchiature per ufficio, ma anche in molti altri dispositivi come le auto, i giocattoli dei bambini, l'autobus che si prende al mattino, gli elettrodomestici presenti nelle case, e nelle attrezzature medico-sportive utilizzate per tenere le persone sane e in forma.
La tendenza degli ultimi anni è stata quella di spostare il software dal Desktop al "Cloud", ma l'Internet delle Cose (IoT) spingerà nuovamente il software verso la periferia della rete, e sempre più prodotti conterranno applicazioni software embedded. Per questo motivo, la qualità del software giocherà un ruolo importante nel determinare i vincitori durante questa fase di migrazione, e Vector Software è ben posizionata per essere uno dei principali fornitori di tool che consentiranno di ottenere la massima qualità del software.
Poiché le vite delle persone sono diventate progressivamente più dipendenti da prodotti le cui funzionalità sono controllate dal software, la qualità stessa ha cominciato a venire messa in discussione, in particolar modo nelle situazioni in cui la sicurezza degli accessi, o la vita umana stessa, siano esposte al rischio di un fallimento di quel software. Ad esempio, l'industria automobilistica ha recentemente adottato una standard formale per i processi di sviluppo del software (ISO 26262). Anche se l'automobile media contiene milioni di righe di codice nelle applicazioni a bordo, ai produttori non sono stati forniti orientamenti specifici per le metodologie di sviluppo e test.

Fig. 1 – Esempio del normale ciclo di vita del prodotto per un'applicazione software

La sfida più grande che gli sviluppatori di software devono affrontare è quindi trovare il giusto equilibrio tra la completezza dei test e il "time-to-

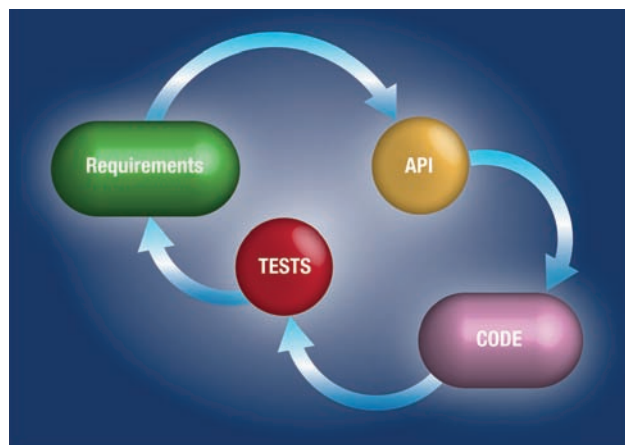



Fig. 2 - Schematizzazione del normale flusso di lavoro

market". Spesso, gli eccessivi timori fanno perdere il vantaggio della "prima mossa", optando per l'attesa del completamento dei test. Tuttavia, sacrificare la qualità per il "time to market" è una scelta sempre molto pericolosa, che può avere un significativo effetto negativo anche sul valore del marchio.

Come è possibile soppesare l'equilibrio tra qualità e tempi di commercializzazione? Un esempio del normale ciclo di vita del prodotto in una applicazione software è riportato in figura 1.

Nel diagramma di figura la linea etichettata 1.0 è la prima release per i clienti; le linee che si spostano a destra rappresentano i successivi rilasci, quando i bug sono stati corretti, e vengono rilasciate le funzionalità che mancavano nella versione 1.0. La linea etichettata con "?" è il punto in cui gli utenti sono soddisfatti dalla qualità e dalle caratteristiche del prodotto. Il Quality Deficit (Deficit di Qualità) si posiziona tra la prima versione del prodotto e il momento in cui il mercato considera quel prodotto di buona qualità. Ridurre al minimo o eliminare il Quality Deficit dovrebbe essere in cima alla lista delle priorità di ogni organizzazione che sta realizzando software.

Una seconda sfida che i team di sviluppo devono affrontare è l'assegnazione e la suddivisione delle risorse di sviluppo tra la stesura dei requisiti, la progettazione, la codifica ed il test. Storicamente, il flusso di lavoro è sempre stato impostato come mostrato nello schema di figura 2.

Nella maggior parte dei team di sviluppo, la priorità più alta viene posta sulla codifica, con meno enfasi sulla scrittura dell'interfaccia API (Application Programming Interface) e sulla preparazione dei testcase. In generale, infatti, i manager assegnano il personale più esperto alla codifica del prodotto, e quello junior al test. La convinzione di Vector Software è che questo modello debba essere completamente invertito. Le componenti più importanti nello sviluppo del software sono un'interfaccia API completa e flessibile e i testcase che dimostrano la correttezza di questa API.

Se si sviluppano in maniera intelligente ed efficiente l'interfaccia API e i test che ne verificano il corretto comportamento, la scrittura del codice vero e proprio potrà essere affidata a personale junior, il codice potrà essere nuovamente reingenerizzato con fiducia e la qualità risultante sarà notevolmente migliorata.

Un terzo problema è che la maggior parte dei team mantiene una grande varietà di testcase (Fig. 3), e ogni diverso gruppo nell'organizzazione "possiede" il proprio tipo di testcase. È molto comune per gli sviluppatori creare e gestire i test di basso livello, mentre il reparto di Quality Assurance (QA) è responsabile per gli altri test, di livello superiore. I test di QA sono generalmente eseguiti solo dopo diverse settimane di sviluppo, quando cioè centinaia di modifiche ai sorgenti sono già state integrate nella base di codice. Ciò rende laborioso e frustrante trovare la causa principale di un test fallito. La soluzione a questo problema è quella di trattare tutti i casi di test come una risorsa preziosa dell'organizzazione, e sfruttarli per tutto il team e per tutto il ciclo di vita delle applicazioni. Rendere disponibili tutti i test case per tutti i componenti del team, li rende facili da eseguire, e con maggior frequenza.

Vector Software è impegnata nell'aiutare i team di sviluppo ad affrontare le sfide sopra descritte. La società fornisce ai gruppi una suite di prodotti che consentono ai test di essere facilmente utilizzati da tutti i componenti, durante l'intero ciclo di vita dello sviluppo, oltre ai corsi e alla formazione sui processi di sviluppo e test, e alla consulenza per rendere l'attuazione più efficiente possibile.

Lo staff presente in tutto il mondo e i 20 anni di

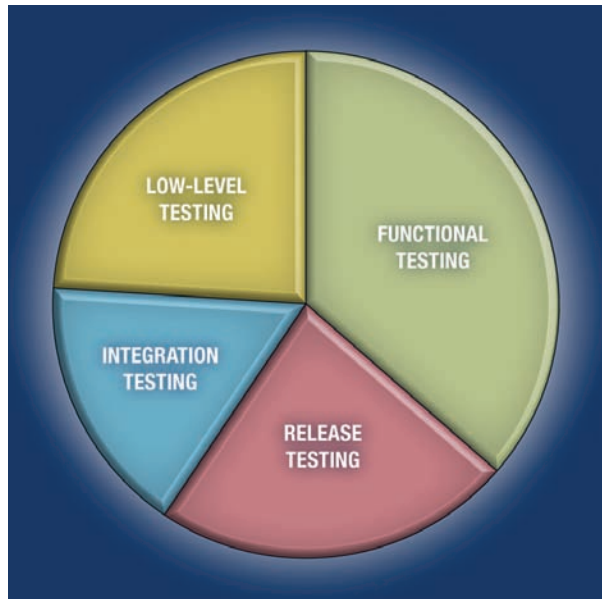
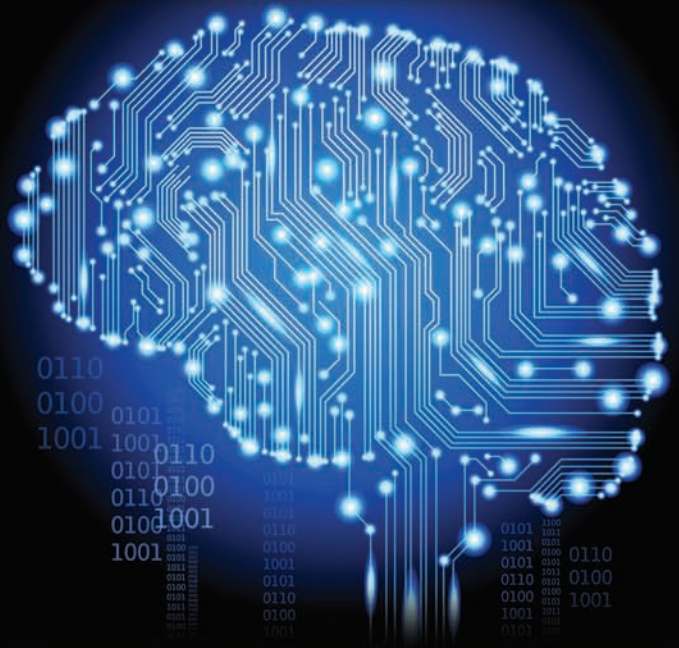



Fig. 3 – Esempio delle varie tipologie di test case

storia durante i quali l'azienda ha aiutato i clienti a migliorare la qualità nelle applicazioni critiche più complesse e safety-critical, sono ciò su cui possono contare i team di sviluppo dei clienti stessi, sempre più interessati alla qualità, non perché sia un requisito obbligatorio, ma perché conveniente da un punto di vista del business.

I dipartimenti di sviluppo utilizzano una grande varietà di strumenti diversi, scelti in base all'esperienza e alla necessità. Conoscendo questo, Vector Software ha sviluppato VectorCAST, per offrire integrazioni flessibili con tutti gli strumenti di sviluppo più diffusi sul mercato attuale, tra cui strumenti di gestione dei requisiti, di simulazione e di progettazione model-based, così come compilatori, debugger, emulatori e piattaforme target. I clienti utilizzano i tool in migliaia di combinazioni diverse.

Ora che l'industria va adattandosi a Internet of Things e alla quarta rivoluzione industriale, la qualità del software gioca un ruolo sempre maggiore. Le organizzazioni che non adatteranno i loro processi di sviluppo per consentire di sviluppare applicazioni di qualità più elevata sono a rischio non solo per il loro marchio, ma per la loro stessa esistenza. Le organizzazioni che si adatteranno da subito invece prospereranno.

Una infrastruttura software per l'IoT

Attraverso gli strumenti multipiattaforma di Qt, gli sviluppatori creano sistemi IoT con dispositivi embedded connessi in cloud e applicazioni client remote senza la necessità di gestire una varietà di tecnologie diverse

Tuukka Ahoniemi
Technical product marketing manager
The Qt Company

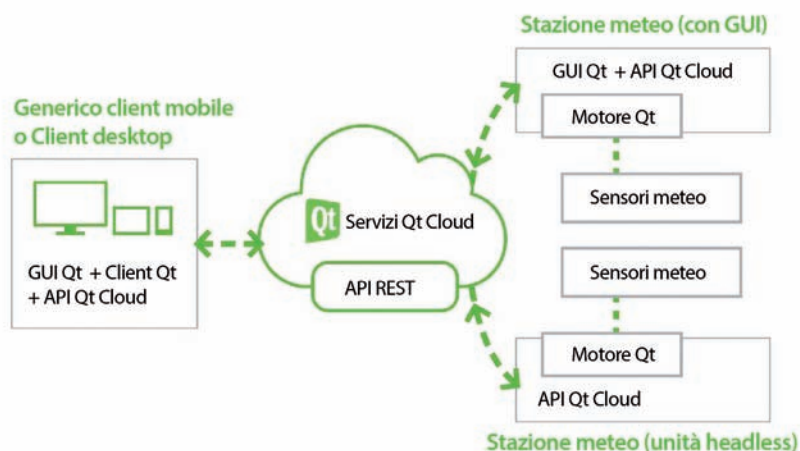
La nascita dell'Internet delle Cose (IoT, Internet of Things) segna un cambiamento importante e radicale nello sviluppo dei sistemi embedded. Permettendo a dispositivi diversi di lavorare insieme attraverso Internet (Fig. 1), è oggi possibile costruire sistemi più intelligenti e più reattivi, creare affascinanti innovazioni per la vita dell'utente e rivoluzionare diversi settori industriali.

Fig. 1 - Internet of Things: schema generale

Ad esempio, una ditta di logistica può avere accesso in tempo reale a tutti i propri veicoli e imballaggi; porzioni diverse di una linea di produzione all'estero possono essere monitorate a distanza, ottimizzate e controllate da un altro punto del pianeta; i sistemi di controllo del traffico possono condividere in modo intelligente informazioni su code e rallentamenti, fornendo una guida in tempo reale ai mezzi di trasporto pubblico e messaggi sui cartelli digitali.

L'IoT può anche essere impiegata per realizzare piccole reti di sensori, ad esempio per scopi sportivi o sanitari. Sensori distribu-

Caso applicativo: stazione meteo Qt

La stazione meteo Qt è una semplice dimostrazione pratica di un sistema IoT. Prevede l'uso di singole stazioni meteorologiche che sono dei dispositivi embedded dotati di sensori meteo wireless. Queste stazioni sono collegate al Qt Cloud, accessibili da qualunque luogo con un'applicazione client, mobile o desktop.
Tutti gli elementi della Stazione Meteo Qt — la stazione embedded, il cloud-backend e i client nell'Enginio Data Storage. L'applicazione client è una normale applicazione Qt che può quindi girare in modo nativo su tutte le principali piattaforme mobili e desktop. Utilizzando la Qt Cloud API, essa cattura i dati del sensore meteo dal cloud e li visualizza utilizzando la tecnologia di interfacciamento Qt Quick. Per applicazioni multischermo come questa, non è sempre il massimo avere lo stesso layout in dispositivi con schermo piccolo o grande, orizzontale o verticale. Abbiamo massimizzato il riuso di codice utilizzando esattamente gli stessi componenti scalabili dell'interfaccia ma diversi file di layout di alto livello

Architettura di un semplice sistema IoT basato su Qt: la Stazione Meteo Qt. Il riuso di codice è massimizzato: tutte le piattaforme utilizzano lo stesso codice Qt GUI e le medesime Qt Cloud API. Le applicazioni client utilizzano lo stesso codice su tutte le piattaforme

mobile e desktop — sono stati implementati utilizzando esclusivamente Qt. I client mobile e desktop condividono in realtà lo stesso codebase "1 a 1" e la stazione meteo riutilizza l'interfaccia lato client come interfaccia del dispositivo embedded.
La stazione meteo embedded gira su una scheda di sviluppo Raspberry Pi o sul Boundary Device SABRE LITE (Freescale i.MX 6) e utilizza lo stack software "Boot to Qt" di Embedded Linux preinstallata con Qt Enterprise Embedded. Con Qt, la moderna interfaccia tattile è integrata perfettamente nel codice di basso livello del driver che comunica con i sensori meteo wireless su un ricevitore wireless connesso in USB. Il dispositivo potrebbe anche operare in modalità headless, senza interfaccia locale. Tramite la Qt Cloud API, il dispositivo embedded carica i dati del sensore per i diversi tipi di schermo. In questo modo, solo alcune righe di codice sono state differenziate in base ai diversi layout.
Gli sviluppatori hanno lavorato insieme a un progettista di interfaccia. Con la tecnologia Qt Quick UI hanno potuto usare una rapida prototipazione dell'interfaccia per realizzare diversi layout di interfacce di prova.
Le interfacce prototipo potevano essere testate localmente su una versione desktop di Qt o con un'applicazione direttamente residente sul dispositivo embedded o su un dispositivo mobile con l'ambiente di sviluppo integrato Qt Creator, che permette di passare direttamente da una piattaforma all'altra, cambia automaticamente la sottostante toolchain di cross-compilazione e si collega al dispositivo finale tramite USB o indirizzo IP.

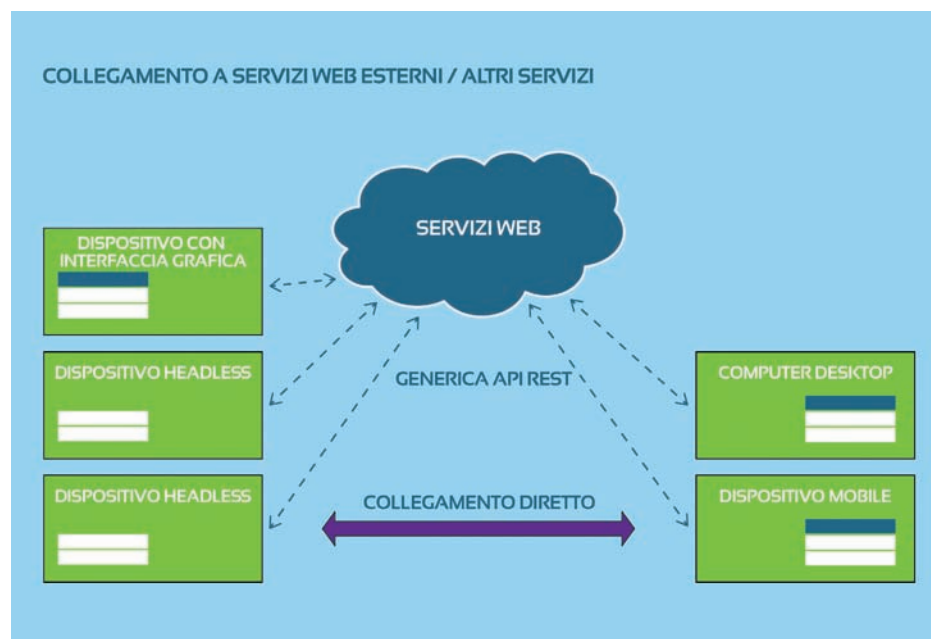



Fig. 2 - Esempio di collegamento a sevizi Web esterni

iti in diverse parti del corpo possono rivelare il movimento e altre funzioni fisiologiche, come il battito cardiaco e la pressione sanguigna. Un sistema intelligente integrato trasmette cambiamenti importanti a un controller host fissato alla cintura o trasportato in borsa. Il controller elabora questi dati per determinare se ci sono cambiamenti fisiologici che richiedono attenzione da parte del paziente. Ma il controller non effettua tutte le elaborazioni da solo.
Alcune di queste possono essere affidate a server funzionanti nel cloud, consentendo l'uso di tecniche di elaborazione dei segnali molto complesse.
Gli impieghi e le innovazioni ottenibili grazie all'Internet delle
Cose sono affascinanti e gli elementi tecnici per la creazione di questi sistemi e i relativi back-end in cloud sono già disponibili.
Dal punto di vista della progettazione di software embedded, la creazione di tali sistemi ha comportato un aumento della complessità e dei requisiti tecnici di un sistema embedded.
Per evitare problematiche nelle successive attività di integrazione, occorre poter gestire un'intera gamma di tecnologie front-end e back-end, osservando tutto il sistema nel suo complesso già dall'inizio di un progetto architettonico.

Un mondo completamente nuovo con la connettività cloud

Consentendo ai dispositivi di cooperare senza problemi e interruzioni, l'architettura IoT permette di offrire servizi complessi – alcuni dei quali potrebbero persino non essere stati previsti nella fase iniziale del progetto – utilizzando dispositivi senz'altro più economici e più efficienti dal punto di vista dei consumi. Non solo, i servizi possono essere migliorati nel tempo senza interferire con i programmi già installati sui dispositivi, in particolare se le tecnologie utilizzate permettono di effettuare modifiche dinamiche al software o dispongono di API esterne versatili e ben progettate che utilizzano, ad esempio, moduli di progettazione plug-in per una facile estensione dei servizi.
I server cloud possono essere utilizzati come sistemi di memorizzazione a lungo termine, indipendenti dal dispositivo, per archiviare contenuti e conservare informazioni importanti sullo stato di ciascun dispositivo. Nel settore dell'intrattenimento ciò significa, ad esempio, che si può mettere in pausa la musica che si sta ascoltando su un dispositivo mobile per poi riprendere la riproduzione dallo stesso punto sul PC.
Grazie al cloud, i sistemi possono inviare notifiche ai dispositivi, ricevere dati da sensori, elaborare e analizzare statistiche di utilizzo. Accentrando l'archiviazione dei dati e l'analisi dei dati complessi in un sistema back-end

Fig. 3 – Esempio di servizio Qt Cloud: Engino Data Storage

in cloud, è possibile riadattare dinamicamente la capacità e la potenza di elaborazione senza influenzare i singoli dispositivi collegati. Inoltre, la perdita occasionale di connessione su un dispositivo non influisce significativamente sulle altre parti del sistema. Resta comunque il requisito della disponibilità, ma solo per il cloud back-end. Pertanto, se si vuole garantire l'operatività di un dispositivo non connesso al back-end, occorre progettare bene una cache e una logica di tipo off-line.

REST Assured: funzionalità di alto livello con Qt

Anche se l'idea dell'IoT porta con sé la possibilità di costruire sistemi in rete versatili e a prova di futuro, esistono alcune problematiche di sviluppo ad essa collegate che devono essere affrontate. L'architettura di Internet e del World-Wide Web offre strumenti che facilitano alcuni aspetti della creazione dell'IoT. Ad esempio, l'architettura REST (Representational State Transfer), basata sul funzionamento di base del protocollo HTTP, offre una versatilità significativamente maggiore rispetto alle tradizionali architetture client-server, come SOAP.
Un'API REST permette a utenti e server di interagire in maniera complessa senza che il client debba conoscere nel dettaglio tutti i possibili servizi prima di collegarsi al server (Fig. 2).
Questo è molto importante quando consideriamo l'estensibilità di un sistema con dispositivi e servizi arbitrari. Un semplice identificatore universale di risorsa (URI, Universal Resource Identifier) è tutto ciò che è richiesto per consentire al client di trovare il server. Da questo punto in poi, server e client condurranno una serie di negoziazioni e di trasmissioni di dati tramite operazioni HTTP che danno informazioni sui servizi offerti e su come accedere ad essi.
Anche se i meccanismi centrali del REST disponibili in HTTP sono versatili, essi funzionano a basso livello. Una piattaforma applicativa come Qt può estrapolare questi dettagli di basso livello attraverso l'impiego di classi di uso, abbinando classi di alto livello orientate agli oggetti ad altre porzioni dell'applicazione.
Poiché Qt è basato su C++, il codice embedded di livello più basso usato ad esempio per i collegamenti hardware, può essere integrato nello stesso software senza dover isolare parti di codice. La combinazione del REST con le classi Qt offre ai dispositivi IoT un modo pratico non solo di acquisire dati e inviarsi comandi l'uno all'altro, ma anche di comunicare con i server cloud, integrandoli nelle periferiche locali.
Non occorre sviluppare da zero i servizi cloud per ogni applicazione. Grazie ai servizi Qt

Cloud, gli sviluppatori Qt possiedono una gamma di strumenti cloud basati su API e conformi a REST (RESTful) e un pacchetto di API Qt Cloud per l'uso diretto da parte dei client Qt. Questi servizi (Fig. 3) comprendono l'Enginio Data Storage, il Managed WebSockets per collegamenti bidirezionali in tempo reale e il Managed Runtimes per trasferire porzioni di implementazione o di calcolo — scritte con tecnologie lato server tradizionali, o utilizzando direttamente le API Qt — sul lato server scalabile.
Soprattutto per sistemi che raccolgono e analizzano grosse quantità di dati — i sistemi Big Data — questa architettura lato server scalabile aiuta a mantenere i dispositivi embedded nel campo sempre ragionevolmente in funzione.

Supporto multipiattaforma

Oltre allo stack software del nucleo dell'IoT, lo sviluppatore deve anche considerare il supporto a lungo termine, la manutenzione, gli upgrade e le migliorie. Man mano che evolvono, i sistemi basati su IoT devono dare la possibilità di integrare nuovi componenti che possano lavorare bene con i dispositivi esistenti. Il problema degli sviluppatori di sistemi embedded è la varietà di piattaforme che devono supportare. Serve un ambiente di sviluppo che permetta al software di essere utilizzato in un ampia varietà di ambienti dalle caratteristiche molto diverse, con il minimo numero di modifiche al codice sorgente.
I sistemi IoT comprendono non solo la creazione di dispositivi embedded intra-connessi, ma anche la disponibilità di applicazioni client per interagire con i dispositivi embedded e i relativi dati. Oggi possono essere molte le piattaforme supportate: servizi web su browser, telefoni, tablet e computer desktop con sistema Android, iOS o Windows. L'uso di una tecnologia multipiattaforma può contribuire a servire gran parte delle attuali – e future – piattaforme.
Il codice scritto in ambiente Qt gira su un'ampia varietà di sistemi operativi, da piattaforme intese per sistemi profondamente embedded basati su sistemi operativi in tempo reale, a Linux embedded fino a macchine interamente desktop e dispositivi mobili. La normale logica di business può essere utilizzata su nodi di sensore e dispositivi mobili su cui gira software con grafica intensiva come Android.
Qt fornisce un elevato grado di portabilità attraverso classi e strumenti, oltre che funzioni di interfaccia utente. Grazie alla varietà di strumenti grafici, gli sviluppatori possono massimizzare la portabilità, pur continuando a mantenere la capacità di calibrare l'applicazione in base al tipo di sistema utilizzato. Ad esempio, un sensore wireless indossabile a display può usare una grafica semplice basata su icone statiche e caratteri. Il display di un'applicazione Android può invece sfruttare appieno le animazioni e le funzioni multitocco.
Tra i tool Qt per lo sviluppo di interfacce grafiche vi sono Qt Quick e Qt Widgets, principalmente ottimizzate per interfacce per lo più statiche; queste sono utili nei dispositivi con potenza di elaborazione limitata e display piccoli e semplici. Qt Quick (Fig. 4) utilizza il linguaggio QML che offre un approccio dichiarativo di alto livello alla progettazione dell'interfaccia e può essere utilizzato insieme da progettisti e sviluppatori.
È progettato per supportare i moderni processi di prototipazione rapida e per creare interfacce tattili altamente interattive. Grazie all'impiego di HTML5 nell'interfaccia grafica, Qt è in grado di offrire un completo motore di rendering basato su Chromium, il Qt WebEngine.
Per un'applicazione che può essere eseguita su più piattaforme – embedded, mobili o desktop – il codice della logica di business che utilizza Qt può essere condiviso fino all'80%. Utilizzando le caratteristiche di Qt Quick, l'interfaccia grafica può essere progettata per essere adattabile a piattaforme di differenti dimensioni.
Se per ambienti diversi occorrono layout separati, un livello comune o componenti comuni e stili con file di layout piccoli e separati aiutano a massimizzare il riuso di codice. Anche se i target sono diversi, è sufficiente una

piccola variazione nell'interfaccia e, comunque, è tutto parte di un'unica tecnologia. Non occorre avere gruppi di lavoro separati per ogni piattaforma.

Prototipazione embedded semplificata

Per consentire una rapida prototipazione su un reale dispositivo embedded e sperimentare nuovi formati e opzioni, gli sviluppatori possono sfruttare lo stack software "Boot to Qt" compresa nel Qt Enterprise Embedded. È una completa suite preconfigurata e ottimizzata Qt per una piattaforma hardware embedded, con Android embedded o con Linux embedded. Con lo stack e l'ambiente di sviluppo preconfigurato Qt Creator, uno sviluppatore può immediatamente utilizzare la propria applicazione Qt su un vero hardware per una prototipazione rapida. Quello che di solito è un lunghissimo ciclo di codifica-compilazione-esecuzione si trasforma in un'operazione di pochi clic.

La prototipazione rapida dei dispositivi embedded permette allo sviluppatore di raccogliere un feedback in anteprima da parte degli utenti finali attraverso test di usabilità oppure dal cliente che ha commissionato il progetto, al fine di incanalare lo sviluppo nella giusta direzione.

Questo processo può anche essere utilizzato per determinare i requisiti dell'hardware, così che è possibile decidere sui componenti definitivi del prodotto dopo le iterazioni iniziali affinché vengano rispettate esattamente le specifiche richieste. Lo stack software Boot to Qt può quindi essere personalizzata in base all'hardware di produzione e ai contenuti middleware desiderati utilizzando gli strumenti a disposizione o, in Linux embedded, le ricette proprietarie dei tool del progetto Yocto. L'effettivo codice applicativo di alto livello rimane lo stesso.

Attraverso gli strumenti multipiattaforma di Qt, gli sviluppatori creano sistemi IoT con dispositivi embedded connessi in cloud e applicazioni client remote senza la necessità di gestire una varietà di tecnologie diverse. Grazie all'architettura versatile a plug-in, per software locale o in rete, è facile aggiungere nuovi dispositivi con servizi a scelta senza dover modificare altre parti di sistema.

La portabilità e la versatilità di Qt rende possibile far migrare il software esistente su un hardware potenziato, man mano che diventa disponibile, garantendo la competitività di un sistema IoT.

Come risultato dell'operare a un più alto livello di astrazione con un'architettura estendibile, le aziende possono concentrarsi sulla diversificazione delle applicazioni IoT piuttosto che sui dettagli di basso livello dei dispositivi e del protocollo IoT.

Fig. 4 – Esempio di flusso di lavoro con Qt Quick

Porting dei progetti su una piattaforma a 32 bit senza costi aggiuntivi

Per effettuare questa operazione è indispensabile scegliere una MCU a 32 bit entry-level e un ambiente IDE adeguato

Mark Ainsworth
Ranjith Mundoor
Cypress Semiconductor

Una CPU a 8 o 16 bit potrebbe rappresentare, al momento attuale, la soluzione più adatta per una particolare applicazione. Non bisogna comunque dimenticare il fatto che, per rimanere competitivi, è indispensabile differenziare i prodotti; un'operazione di questo tipo comporta l'aggiunta di nuove funzionalità, il miglioramento delle specifiche del prodotto, l'aumento della velocità di esecuzione e la riduzione dei costi. La differenziazione è dunque un elemento indispensabile per restare competitivi su mercati in continua e rapida evoluzione.
Una possibile strategia per conservare un vantaggio competitivo consiste nel migliorare in maniera incrementale un progetto esistente. Col passare del tempo, i limiti di natura architetturale possono rendere un processo di questo tipo lento e costoso. Un'alternativa è effettuare il porting del progetto su una piattaforma a 32 bit. Come evidenziato nella tabella 1, un'operazione di questo tipo può apportare miglioramenti a un progetto in diversi modi.

Porting: considerazioni preliminari

Quando si effettua il porting (in sintesi l'operazione con cui un programma, sviluppato originariamente per una piattaforma, viene modificato nel suo codice sorgente in modo da poter essere utilizzato in un'altra piattaforma) da una CPU a 8 bit a una a 32 bit è necessario fare alcune considerazioni. Innanzitutto è bene valutare se la CPU a 8 bit è ancora valida e se esiste una reale necessità da soddisfare o un vantaggio che può essere sfruttato passando a una CPU a 32 bit.
Le CPU a 8 bit sono di solito impiegate in sistemi di controllo e di rilevamento che richiedono calcoli molto semplici. Queste CPU sono spesso molto efficaci nelle applicazioni e nelle operazioni a livello di bit dove i valori in gioco sono inferiori a 256. Un'architettura molto diffusa tra le CPU a 8 bit è la 8051.
Come evidenziato nella figura 1, anche la più

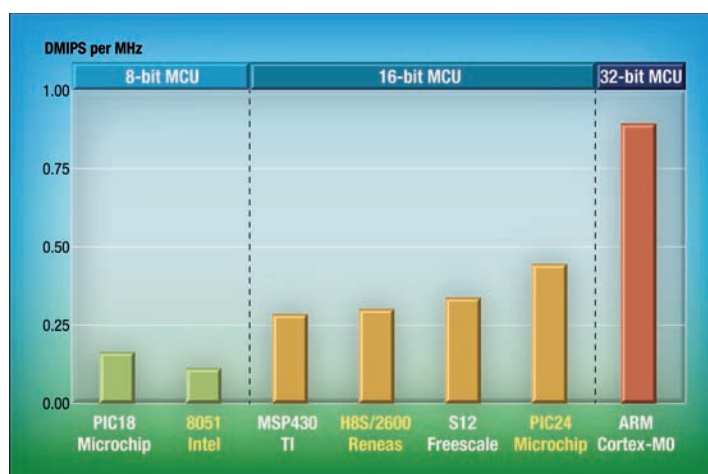



Fig. 1 – Confronto tra le prestazioni di diverse CPU ottenuto mediante il benchmark Dhrystone[3]

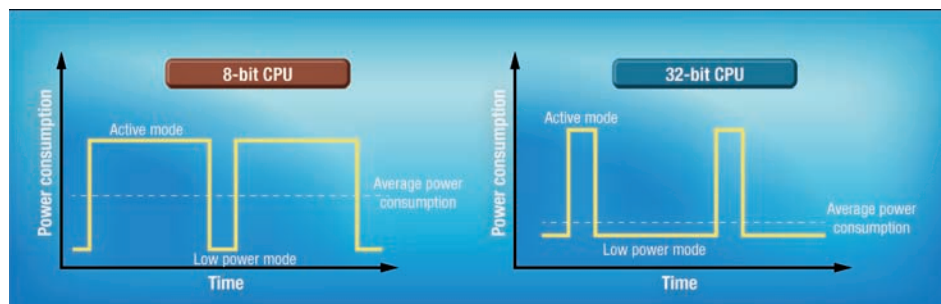



Fig. 2 – Confronto tra i consumi medi di potenza di una CPU a 8 bit e una a 32 bit nel caso di esecuzione di compiti onerosi in termini computazionali

semplice architettura a 32 bit può non solo svolgere tutte le operazioni di una CPU a 8 bit, ma anche numerose funzionalità aggiuntive tra cui:
• calcoli più complessi, come ad esempio DSP in modo nativo, elaborazione dell'immagine e riconoscimento dei gesti;
• analisi dei data e data mining (ovvero estrazione di conoscenza da database di ampie dimensioni) e database lookup (ricerca in un database);
• funzionamento multitasking sfruttando un sistema operativo real-time (RTOS).

Anche se non è richiesta alcuna delle funzionalità avanzate appena sopra descritte, l'adozione di una CPU a 32 bit può contribuire al miglioramento di un progetto nei termini che seguono.
Consumi: si consideri un tradizionale progetto a basso consumo con una CPU che resta in uno stato di riposo (sleep mode) in modalità a basso consumo e che periodicamente si sveglia (wake up) per eseguire il codice (modalità attiva), come riportato in figura 2. Le CPU a 32 bit possono richiedere più potenza rispetto a una CPU a 8 bit in entrambe le modalità ma sicuramente l'esecuzione del codice è più rapida. Di conseguenza una CPU a 32 bit trascorre più tempo nella modalità a basso consumo e, in molti casi, ciò contribuisce a ridurre la potenza media.
Scalabilità: attualmente molte CPU sono disponibili sotto forma di famiglie di dispositivi simili offerte in diverse versioni che si differenziano in termini di prestazioni. Se il prodotto finale deve garantire le medesime doti di scalabilità, è senza dubbio consigliabile scegliere una CPU di tipo scalabile. La scalabilità di una CPU è solitamente definita in termini di:
• set di istruzioni. I componenti di fascia alta di una medesima famiglia dovranno avere più istruzioni, o più modalità di funzionamento per le istruzioni esistenti, preservando nel contempo la compatibilità con le istruzioni dei componenti di fascia bassa;
• registri aggiuntivi, oppure più definizioni dei bit nei registri esistenti;
• funzioni aggiuntive, come ad esempio controllo dell'interrupt e debug.
Un ottimo esempio del concetto di scalabilità della CPU è rappresentata dalla serie di processori ARM Cortex-M (Fig. 3).
Costo: una barriera che sovente ha ostacolato il porting su una piattaforma a 32 bit è l'incremento dei costi. Grazie ai recenti progressi tecnologici, in ogni caso, dispositivi a 32 bit sono ora offerti a un costo equiparabile a quello di dispositivi a 8 bit. Sul mercato sono state introdotte numerose CPU a 32 bit a basso costo. La CPU ARM Cortex-M0, ad esempio, grazie alla semplicità progettuale e alla ridotta area di silicio ri-

Tabella 1 – Potenziali migliorie che è possibile apportare a un prodotto effettuando il porting su una piattaforma a 32 bit

Feature	Product Improvements
Faster code execution[1]	Increase system speed; Reduce power; Possible cost reduction
Greater code density[1]	Add new features; Use less memory; Possible cost reduction
Larger address space	Add new features
Acces to better compilers and other development tools	Bring an enhanced product to market quickly

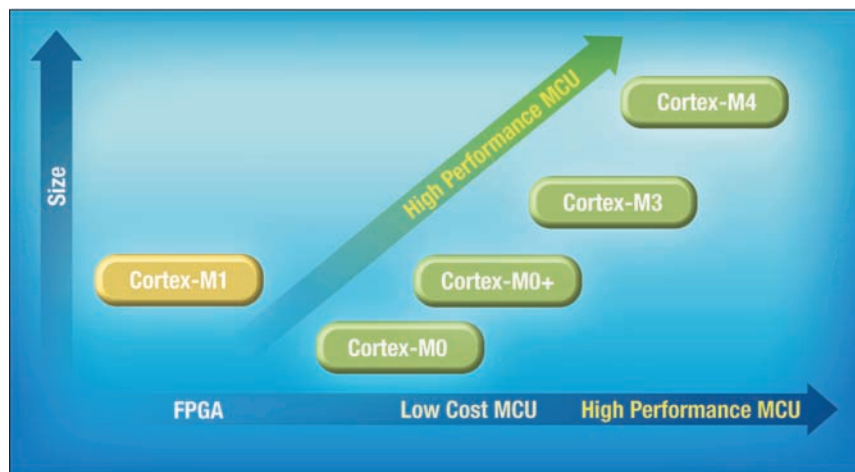



Fig. 3 – Una panoramica della famiglia di processori ARM Cortex-M

chiesta, è proposta a un prezzo particolarmente competitivo. Esempi di MCU realizzate sfruttando il core Cortex-M0 sono i dispositivi entry-level PsoC 4000 di Cypress Semiconductor, disponibili per larghi volumi a un prezzo di 0,29 dollari. Facendo riferimento alla tabella 1 si può notare che l'elevata densità di codice (ovvero la quantità di spazio che un programma eseguibile occupa in memoria) e la maggiore velocità di esecuzione, caratteristiche tipiche di una CPU a 32 bit, contribuiscono alla riduzione dei costi.

Non è solo questione di CPU

Di solito l'attenzione è focalizzata sul porting del codice firmware sulla nuova CPU. A questo punto val la pena sottolineare che la CPU è parte di un dispositivo MCU e che quest'ultima può garantire opportunità del tutto analoghe a quelle offerta dalla CPU per soddisfare l'esigenza di miglioramento del cliente.

Per esempio:

• le periferiche hardware della MCU hanno caratteristiche tali da consentire un miglioramento delle funzionalità del prodotto?

• le periferiche possono funzionare utilizzando una quantità inferiore di codice diminuendo in tal modo il carico di lavoro della CPU? In caso affermativo il sistema richiede minori risorse di memoria, con conseguente diminuzione dei costi;

• il dispositivo può contribuire a ridurre i costi a livello di scheda o di sistema? È possibile, ad esempio, trasferire talune funzioni dalla scheda PCB alla MCU?

• la flessibilità della CPU è tale da consentirne l'adattamento al variare dei requisiti senza dover disegnare una nuova scheda PCB?

Inoltre è bene tener presente che oltre alla MCU è necessario valutare la validità dell'ambiente di sviluppo integrato (IDE – Integrated Development Environment) di supporto. Il nuovo IDE non deve essere semplicemente un editor abbinato a un compilatore e a un debugger. Gli ambienti di sviluppo che consentono di realizzare un'applicazione completa sfruttando la totalità delle caratteristiche hardware della MCU e il relativo firmware possono contribuire ad accelera-

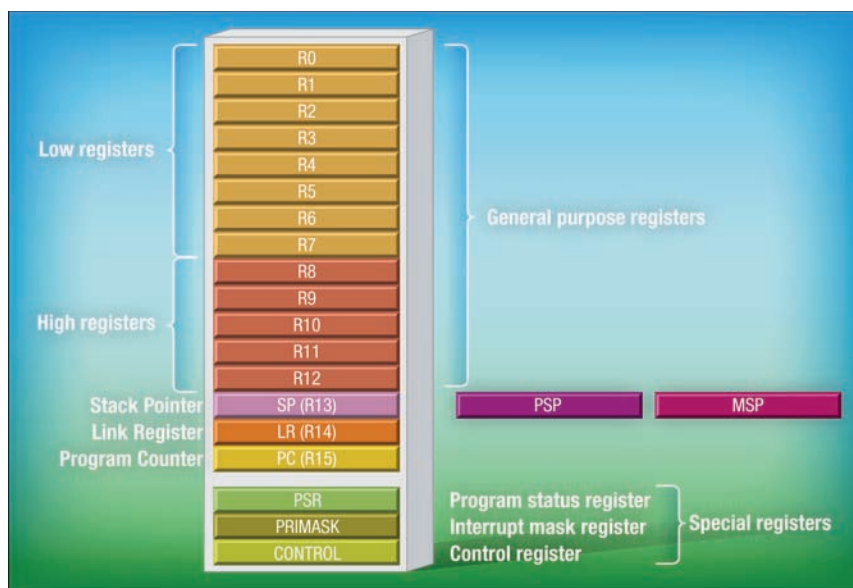



Fig. 4 – Architettura dei registri del processore Cortex-M0

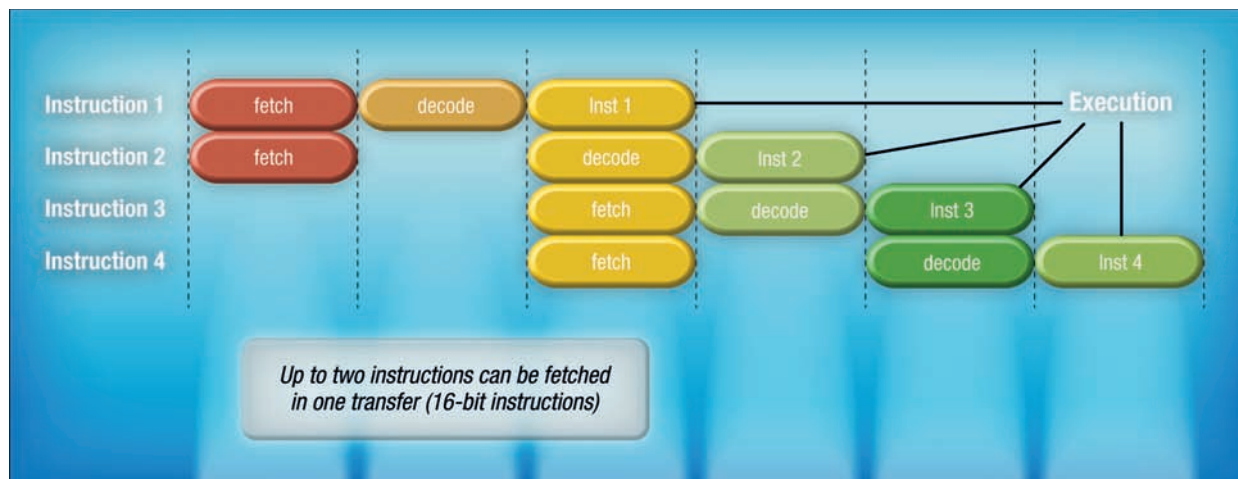



Fig. 5 – Stadi di una pipeline del processore Cortex-M Processor (Fonte: ARM)

re in maniera sensibile il ciclo di progettazione. La disponibilità di un'ampia gamma di schede di sviluppo e di note applicative può rappresentare un valido ausilio.

Porting del codice: alcuni suggerimenti utili

Nel caso si decida di eseguire il porting di un progetto su una CPU a 32 bit è necessario prendere in considerazione gli aspetti di seguito descritti.

Selezionare una CPU/MCU a 32 bit e il relativo IDE. Nel caso si esegua per la prima volta il porting su una piattaforma a 32 bit, è meglio optare per un dispositivo semplice, riducendo in tale modo i rischi di introdurre difetti nella fase di in cui si sta acquisendo familiarità con le differenze di un progetto che utilizza questo tipo di piattaforma. Di conseguenza è meglio scegliere un dispositivo di fascia bassa e un IDE in grado di semplificare il processo di porting. Un esempio è rappresentato dalla MCU PSoC4000 di Cypress Semiconductor supportata dall'ambiente di sviluppo integrato PsoC Creator.

Scegliere un nuovo compilatore. Quando si effettua il porting del codice su una nuova CPU è necessario scegliere un nuovo compilatore. Per le CPU a 32 bit è disponibile un'ampia gamma di compilatori, alcuni dei quali offerti a titolo gratuito. GCC, ARM/Keil MDK e IAR sono solo alcuni tra i numerosi esempi.

Accertarsi del corretto funzionamento dei tool per la realizzazione e il debug. In questo caso è sufficiente generare un semplice programma di test da utilizzare, ad esempio, a far lampeggiare un LED. In questo modo è possibile acquisire esperienza preziosa, utile nelle fasi successive.

Riscrivere il codice assembler. Il codice esistente dovrebbe essere scritto in C (o in qualche altro linguaggio ad alto livello). Qualsiasi porzione del codice scritto in linguaggio assembly per il processore a 8 bit molto probabilmente non sarà portatile. Quindi se nel progetto attuale è presente del codice assembler, è buona norma eseguirne la riscrittura in linguaggio C prima dell'inizio del processo di porting.

Incapsulare il codice specifico della MCU. Nel caso il codice sia di natura modulare (una procedura consigliata di codifica), questo processo potrebbe essere già stato eseguito. La porzione di codice che interagisce direttamente con i registri della MCU, come ad esempio la lettura delle porte di I/O, dovrebbe trovarsi in file separati rispetto al resto del codice. È necessario incapsulare il codice in questi file sotto forma di funzioni con nomi generici come ad esempio UART_Receive(). A questo punto è possibile riscrivere queste funzioni per la nuova MCU senza dover modificare il resto del codice.

Altre modifiche architetturali

Una nuova CPU potrebbe consentire il trasferimento dell'esecuzione (offload) di determinate funzioni dalla CPU alle periferiche. Un nuovo ambiente di sviluppo potrebbe anche generare in maniera automatica il codice. Per sfrutta-

re al meglio queste potenzialità è bene prendere in considerazione l'opportunità di rivedere l'architettura di alcune porzioni di codice o del codice nel suo complesso. Poiché è più semplice implementare la commutazione dei task con una CPU a 32 bit, è senza dubbio utile modificare l'architettura del codice in modo da avere task separati da utilizzare con un sistema operativo real-time (RTOS). Aziende come Segger e Micrium sono specializzate nello sviluppo di RTOS per sistemi a 32 bit.

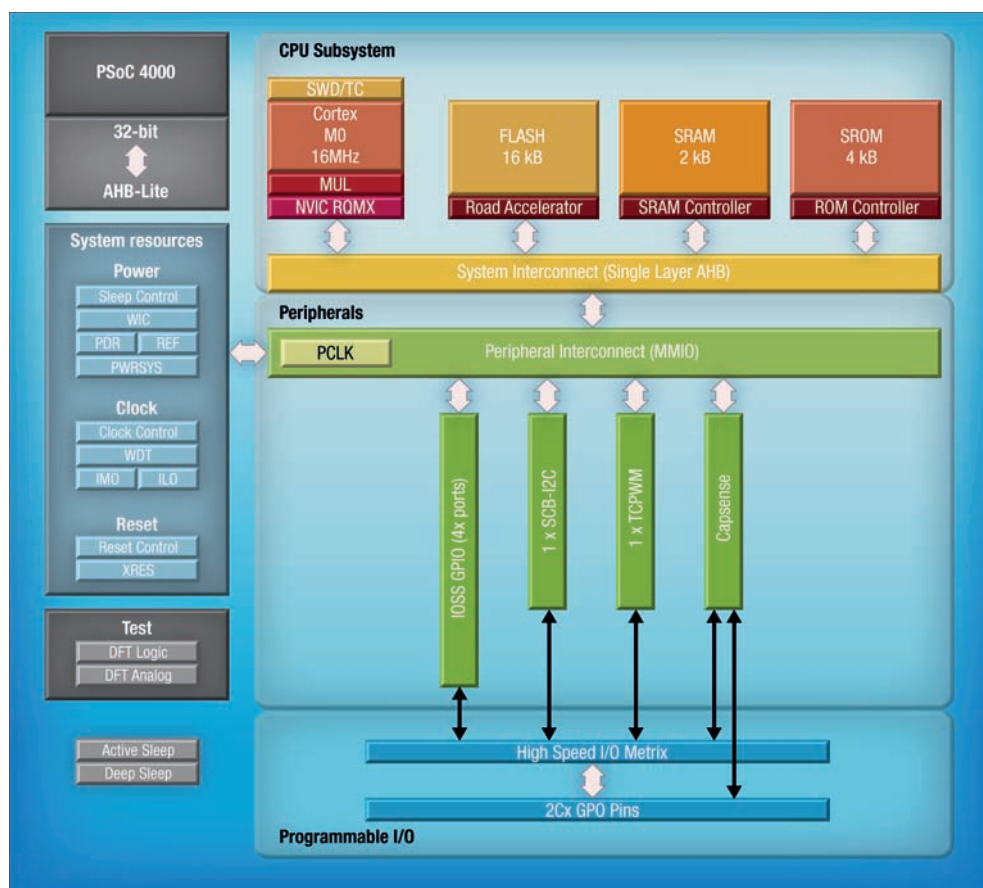



Fig. 6 - Schema a blocchi di PSoC 4000

Realizzazione e debug incrementali

Quando si progetta il nuovo codice, la miglior procedura da seguire è aggiungere, collaudare ed effettuare il debug del codice in modo incrementale (ovvero in passi successivi). In questo modo è più semplice individuare e correggere eventuali difetti. Una modalità identica deve essere seguita durante il porting: quindi è necessario eseguire il porting del codice, il collaudo e il debug del codice sulla nuova CPU in passi successivi.

CPU e MCU: un esempio pratico

Per meglio comprendere il processo di porting, è utile esaminare in maniera più dettagliata tale processo prendendo come esempio il core Cortex-M0 e i dispositivi della serie PsoC 4000. Il processore Cortex-M0 è il più piccolo core ARM al momento disponibile e si propone quindi come una piattaforma naturale ed economica per la migrazione di CPU a 8 e 16 bit. L'architettura dei registri (Fig. 4) e il set di istruzioni ne fanno un engine C particolarmente efficiente.

Poiché tutti i registri sono a 32 bit, è possibile effettuare un indirizzamento a 32 bit mentre lo spazio di indirizzamento è di 4 Gbyte. In parecchie CPU a 8 bit lo spazio di indirizzamento è limitato a 64 kbyte.

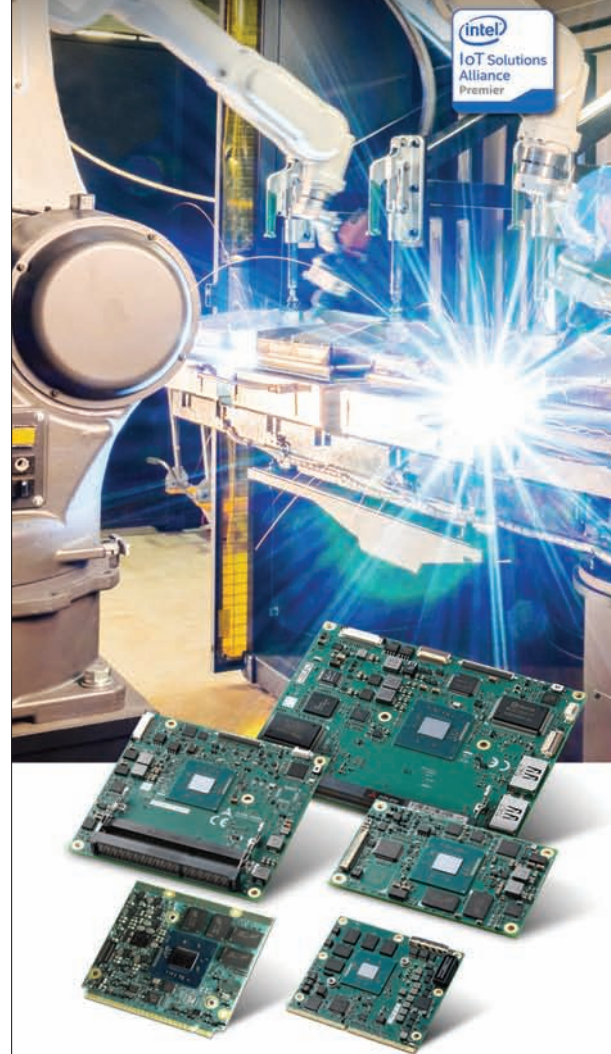
Vi sono 12 registri di tipo general purpose: i registri inferiori (R0 – R7) hanno più supporto nel set di istruzione. Facendo riferimento alla figura 4, i registri speciali comprendono:

- puntatori dual stack (R13) che rappresenta un ausilio per implementare un sistema operativo real time (RTOS);
- registro di link (R14) per un veloce ritorno dalle chiamate di funzioni;
- program counter (R15);
- registro dello stato del programma (PSR - Pro-

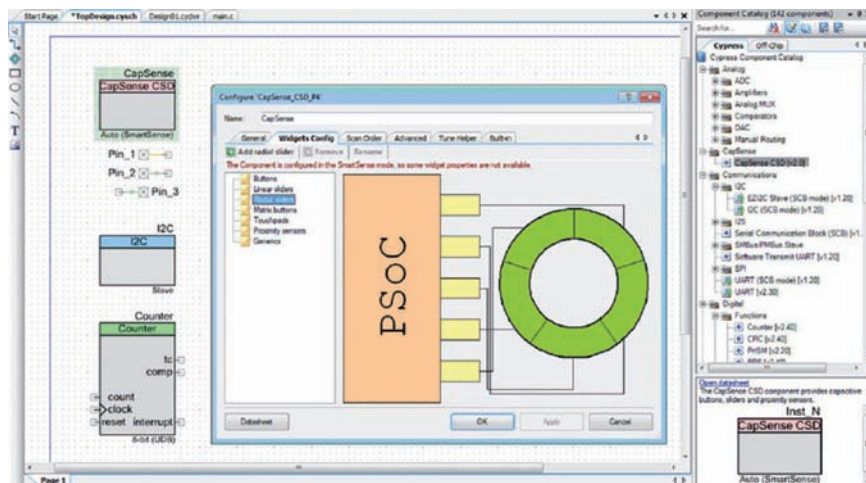
gram Status Register) che contiene i risultati delle istruzioni come flag di zero e flag di riporto oltre al numero di eccezioni attuale;
• registro di mascheramento degli interrupt;
• registro che controlla quale puntatore dello stack è attivo.

Il set di istruzioni del core Cortex-M0, semplice ma estremamente potente, mette a disposizione un gran numero di modalità di indirizzamento e garantisce un elevato livello di densità del codice[2]. Il porting del codice C da una CPU a 8 bit a una CPU Cortex M si traduce molto spesso in un risparmio di memoria.
Le CPU della serie Cortex M di ARM hanno, come visibile in figura 5, una pipeline delle istruzioni. Ciò contribuisce a incrementare la velocità complessiva di esecuzione del codice perché la CPU può eseguire un'istruzione mentre contemporaneamente carica e decodifica l'istruzione successiva.
Le CPU della serie Cortex-M di ARM integrano il supporto per gli interrupt direttamente nel core della CPU, utilizzando un controllore NVIC (Nested Vectored Interrupt Controller). Tra le caratteristiche di questo controllore si possono annoverare:
• priorità dinamica e "annidamento" (nesting) con priorità automatica degli interrupt in attesa;
• bassa latenza – La CPU immagazzina e re-immagazzina automaticamente il proprio stato senza nessun sovraccarico durante l'esecuzione delle istruzione;
• meccanismo di "Tail-chaining" – Elaborazione consecutiva degli interrupt "annidati" senza il sovraccarico legato al salvataggio degli stati e al ripristino tra gli interrupt;
• arrivo in ritardo – un interrupt con una priorità più alta che arriva durante l'operazione di push (inserimento di un valore) nello stack di un interrupt a più bassa priorità viene servito per primo.

L'insieme di queste caratteristiche consente una gestione degli interrupt più veloce e deterministico. È pure previsto un timer di sistema ("SysTick") che semplifica l'utilizzo dell'RTOS è può operare mentre la CPU è in modalità "sleep". Grazie a questo efficace supporto in termini di gestione degli interrupt, è possibile realizzare un'architettura basata in modo più massiccio sugli interrupt. Il processore Cortex-M di ARM integra caratteristiche di debug direttamente nel core della CPU, garantendo in tal modo un miglior supporto in fase di debug per un gran numero di ambienti IDE.
Il core Cortex-M0 fa parte di una più ampia famiglia di processori Cortex-M caratterizzati dalla medesima architettura di registri e in grado di eseguire l'intero set di istruzioni Thumb-2 (o parte di esso). Ciò semplifica l'aggiornamento con una CPU più potente, come ad esempio il processore Cortex M3 che equipaggia la famiglia PsoC 5LP di Cypress.

Fig. 7 – Configurazione dei componenti con PSoC Creator

PSoC 4000 è il componente di fascia bassa della famiglia PsoC 4. Oltre al processore Cortex-M0, esso integra un insieme di periferiche flessibile e riconfigurabili dinamicamente, come riportato in figura 6.
Questa CPU integra anche funzionalità di rilevamento tattile di tipo capacitivo. Questo tipo di rilevamento garantisce significativi vantaggi rispetto ai tradizionali tasti meccanici in termini di prestazioni, costi e protezione contro le scariche elettrostatiche (ESD). Tra le principali caratteristiche della tecnologia CapSense si possono annoverare:

• semplicità di implementazione di tasti, cursori e soluzioni di rilevamento di prossimità, con un massimo di 16 ingressi instradabili ai vari pin di I/O;
• rapporto tra segnale e rumore (SNR - Signal-to-Noise Ratio) elevato che assicura un rilevamento preciso del tocco in ambienti rumorosi;
• impermeabilità all'acqua per garantirne l'uso in ambiente gravosi;
• funzionalità di auto-regolazione SmartSense che contribuisce a ridurre il time-to-market ed eliminare il ricorso alla calibrazione.

Il blocco CapSense integra due convertitori D/A e un comparatore che possono essere utilizzati per altri scopi nel caso la funzionalità CapSense non sia richiesta.
Cypress mette anche a disposizione PSoC Creator, un ambiente di sviluppo integrato per i dispositivi delle famiglie PSoC 3, 4 e 5LP. PSoC Creator è un IDE gratuito basato su Windows che permette la progettazione simultanea della parte hardware e di quella software dei sistemi basati sui dispositivi PSoC.
È possibile sviluppare il progetto utilizzando la tradizionale modalità di acquisizione dello schema circuitale (schematic capture) supportata da oltre 100 Componenti PSoC pre-collaudati e pronti per la produzione. Un componente include il codice per l'interfaccia API generato automaticamente, riducendo in tal modo la quantità di codice che deve essere scritta.
Grazie a PSoC Creator il porting tra le varie famiglie di dispositive PSoC risulta particolarmente semplice, a livello sia di hardware configurabile sia di firmware (Fig. 7). Inoltre è possibile esportare i progetti sviluppati con PSoC Creator in altri IDE come µVision e IAR.
In definitiva, è possibile aggiornare progetti "legacy" a 8 e 16 bit trasferendoli nel mondo dei 32 bit nel rispetto dei vincoli di costo imposti. Quando si pianifica il porting su una nuova CPU è necessario considerare molti aspetti: una di questi è la scelta di una MCU a 32 bit di fascia bassa e di un IDE in grado di garantire un supporto adeguato.

Bibliografia

1. Nota applicativa AN89610 di Cypress Semiconductor sulle modalità di generazione di codice C ottimizzato utilizzando il compilatore GCC o MDK.

2. ARM microcontroller code size white paper.

3. Dhrystone è un programma per il confronto delle prestazioni di elaborazione utilizzato per valutare le prestazioni relative di una MCU. (DMIPS = Dhrystone million instructions per second.) Dati relativi a "The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0", ISBN: 978-0-12-385477-3.

Meccatronica, neologismo per ottimizzazione

L'integrazione di mondi storicamente distinti - meccanico, elettrico, elettronico e informatico - è una grande sfida che, stante le complicazioni, porta con sé anche enormi opportunità di ottimizzazione dei sistemi e dei loro tempi e costi di sviluppo

Nicoletta Ghironi
Marketing & communication manager
B&R Automazione Industriale

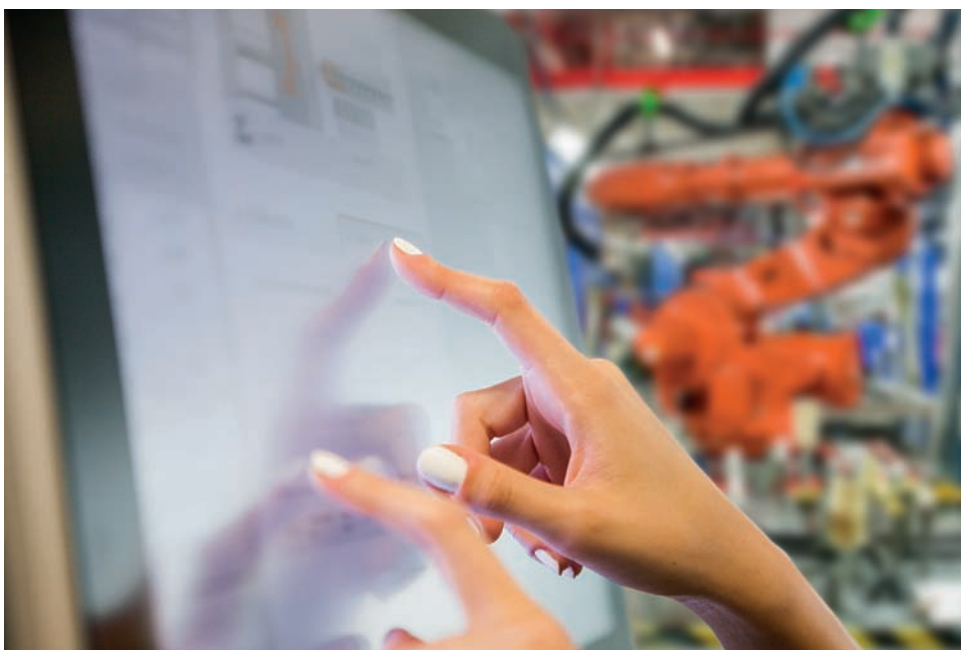
Da alcuni anni si assiste alla necessità di integrare tutte le parti che costituiscono una macchina o un impianto automatico. Tale tendenza, ormai nota sotto il nome di meccatronica, è dettata da esigenze diverse di incremento delle funzionalità, di affidabilità e sicurezza dei sistemi, nonché della loro flessibilità e produttività.
Come mettere d'accordo i team di sviluppo meccanico, elettrico, elettronico e informatico? Le frequenti sovrapposizioni delle aree di interesse e competenze delle diverse discipline ingegneristiche richiedendo, gioco-forza, l'adozione di strumenti di sviluppo interdisciplinari, che consentano di dominare la complessità di questa stretta interazione tra i diversi ambiti.
L'integrazione di mondi storicamente così distinti è una grande sfida, con numerose complicazioni, ma porta con sé anche enormi opportunità di ottimizzazione dei sistemi e dei loro tempi e costi di sviluppo.

Fig. 1 – Lo sviluppo meccatronico porta enormi vantaggi in termini di tempi e costi di implementazione; deve però essere supportato da un ambiente di progettazione completo, integrato e aperto per poter sfruttare le potenzialità di questo approccio

Un nuovo modo di pensare al progetto

Banalizzando, il tradizionale modo di affrontare la progettazione prevedeva lo sviluppo disgiunto e in sequenza delle diverse parti, che dovevano poi essere fatte combaciare

Fig. 2 - La meccatronica, più che un processo additivo dove le diverse parti dell'automazione vengono aggregate, è un terreno di scambio dove i progettisti sviluppano le soluzioni con il maggior beneficio in termini globali

con lunghi e costosi processi di adattamento e di verifica. La meccatronica, più di un processo additivo dove le diverse parti vengono aggregate, è un terreno dove i progettisti si confrontano e interagiscono, sviluppando le soluzioni che offrono il maggior beneficio in termini globali e non semplicemente all'interno del loro perimetro di competenza.
Per meglio comprendere la portata di questo approccio si pensi, ad esempio, a una linea di confezionamento dove le velocità di movimentazione sono così elevate da entrare nella gamma di risonanza dei componenti meccanici, provocando vibrazioni tali da limitare la dinamica dell'intera macchina.
Un controllo intelligente degli azionamenti permetterebbe non solo di compensare tali effetti negativi, ma di prevenire il raggiungimento dei limiti che innescano tali fenomeni vibrazionali, mantenendo il throughput ai massimi livelli.
Non tutti i sistemi automatici, certamente, prevedono il raggiungimento di tali limiti fisici ma ogni singolo processo e macchina può beneficiare in buona misura dal processo di sviluppo meccatronico. Di seguito si vedrà perché. In primo luogo il progetto meccatronico è concepito in modo coordinato in tutte le sue parti ed è quindi intrinsecamente parallelo.
Tutti gli attori hanno modo di incominciare a sviluppare senza dover attendere il lavoro di un altro gruppo con grande guadagno sui tempi di consegna. Inoltre, con una meccanica prodotta senza verifiche intermedie con gli altri dipartimenti, i problemi emergevano quando era tardi per intervenire, se non pagando un alto costo in termini di riprogettazione ma anche di materiali e lavorazioni, per non parlare dei relativi ritardi di consegna.
Adottando invece un approccio meccatronico i progettisti possono correggere la traiettoria in corsa, per arrivare al traguardo rispettando le specifiche e in tempi da record.

Da meccano-centrico a orientato al software

La situazione classica prevedeva di dover attendere che le parti meccaniche fossero pronte per poter implementare controllo, cablaggi, sicurezze, interfaccia operatore e via discorrendo. Ora si procede in parallelo, gestendo il progetto con la raccolta di tutta la documentazione e le specifiche all'interno di un software in grado di organizzare, analizzare e guidare tutti i progettisti durante l'intero ciclo di concezione e sviluppo: dallo studio di fattibilità, fino alle prove in campo, allo sviluppo in serie e alla manutenzione.
Naturalmente questo porta alla definizione di nuovi perimetri di responsabilità all'interno del processo di sviluppo e il software permea ogni area fornendo non solo "codice" ma un sistema di design interdisciplinare.

La comunicazione è la chiave

Il punto nevralgico di ogni sistema collaborativo sono le comunicazioni. Al crescere della complessità e dell'organizzazione, si devono garantire mezzi e metodi di comunicazione

funzionali ed efficienti, che permettano un accesso agevole e sicuro a ogni informazione utile a tutti i componenti del gruppo di sviluppo. Metodi comuni a tutti gli ingegneri per la descrizione del sistema e delle soluzioni progettuali sono il primo passo per una corretta interazione. Una difficoltà evidente è quella di trovare il giusto equilibrio tra la messa in comunione delle informazioni e dei metodi, e la libertà di utilizzare strumenti, tecniche e formalismi tipici di una disciplina specifica.
Questo apparente paradosso si affronta limitando le interazioni a quegli aspetti che sono davvero fondamentali da condividere, limitando la complessità e stabilendo delle convenzioni coerenti e logiche.
Inoltre, solamente i cambiamenti devono essere scambiati regolarmente a regime, per evitare di intasare con informazioni ridondanti o non necessarie le comunicazioni.

Nuove sfide per gli ambienti di sviluppo

L'uso di metodi orientati agli oggetti aiuta in molti casi ma non è la soluzione per tutto il ciclo di vita di un sistema. Sul campo nascono esigenze che hanno spinto a ripensare all'ambiente di sviluppo che deve oggi essere più aperto e integrare modellazione, visualizzazione ed essere declinabile in funzione del ruolo di ogni fruitore. Oltre ad avere funzioni automatiche di gestione della documentazione e di versionamento, deve infatti prevedere opzioni estese di simulazione test e diagnostica.
Un esempio di software che risponde a tutte queste nuove necessità, assecondando quanto richiesto a livello procedurale dalla IEC 61131, è Automation Studio, l'ambiente di sviluppo B&R che supporta i potenti linguaggi orientati agli oggetti definiti da questo standard internazionale, a partire dal C++; inoltre, permette diverse visualizzazioni del sistema per aiutare nella pianificazione, nella programmazione, nella gestione del codice e nella configurazione dell'hardware.

La meccatronica è un terreno dove i progettisti si confrontano e interagiscono

All'interno di Automation Studio, l'editor che permette la visualizzazione topologica, fornendo quindi una panoramica grafica, intuitiva e facilmente comprensibile dell'intero sistema suddiviso in oggetti è il punto di partenza. È questo un livello sufficientemente alto per non essere complicato da dettagli implementativi, ma abbastanza specifico da fornire le basi per una corretta interazione tra tutti i dipartimenti. Grazie ad esso si ottiene uno sviluppo tanto modulare e flessibile da poter mappare il software seguendo le funzioni richieste dall'hardware, permettendo così di creare e gestire diverse versioni sia del sistema sia del software.

Ridurre i tempi di progettazione

L'ottimizzazione richiede chiaramente di ridurre tutti i singoli tempi di sviluppo che contribuiscono alla finalizzazione del progetto.
A livello software questo richiede, ad esempio, di poter utilizzare codice da differenti fonti, scritto in linguaggi diversi, che si adatti a diverse piattaforme hardware.
Dal punto di vista dell'elettronica significa garantire degli standard di comunicazione e una compatibilità software tra le diverse piattaforme (tra PLC, pannelli intelligenti e PC industriali, oppure tra diverse tipologie di azionamento per differenti tecnologie e taglie di motori).
Per la meccanica si traduce nella possibilità di virtualizzare, modellizzare e simulare il sistema. beneficiando del codice generato automaticamente dagli appositi tool e risparmiando tempo in programmazione. Inoltre, il fatto di poter testare differenti configurazioni senza dover realizzare n prototipi reali abbatte i costi e i tempi in modo impressionante. La simulazione di un nuovo sistema può essere fatta in qualche settimana invece di impiegare mesi, e senza dover realizzare fisicamente le parti meccaniche se non della versione finale.
Pratica comune in ambiti quali quello automobilistico o aerospaziale, le tecniche di

Fig. 3 - Come mettere d'accordo i team di sviluppo meccanico, elettrico, elettronico e informatico? Con l'adozione di strumenti di sviluppo interdisciplinari che favoriscano una stretta interazione

simulazione stanno prendendo piede anche nell'industria manifatturiera, dove i tempi di rilascio sul mercato di un nuovo prodotto sono sempre più ridotti, e dove la richiesta di soluzioni personalizzate impone lo sviluppo di tante varianti di una stessa macchina o linea produttiva.
In queste condizioni non è più possibile fare a meno della simulazione e, sfatato il mito che queste tecniche siano utilizzabili solo da sviluppatori con smisurate competenze matematiche, stanno diventando di uso più comune grazie ad appositi strumenti che semplificano e permettono l'integrazione del modello del sistema fisico con quello del sistema di controllo, a patto che l'ambiente di sviluppo sia aperto come Automation Studio.

Modellare senza equazioni sistema e controllo

La creazione del modello oggi non richiede più di scrivere complesse matematiche. Il lavoro è agevolato dalla presenza di estese librerie di blocchi funzione, opportunamente configurabili, che si possono comporre per creare un modello, complesso a piacere, dell'intero sistema fisico, compresi gli azionamenti.
Il codice generato automaticamente dalla combinazione dei diversi blocchi può sempre essere analizzato e raffinato in seguito, se necessario, ma rende oggi subito disponibile quanto prima richiedeva di svolgere manualmente noiosi calcoli di funzioni e cinematiche inverse con approssimazioni successive, il che portava a una maggiore imprecisione, alla possibilità di errori, nonché a codice meno robusto e più lento da eseguire.
Il codice relativo a un modello, creato con appositi tool come Simulink o MapleSIM, nel caso del sistema di sviluppo B&R, viene integrato direttamente all'interno del sistema, dove può essere eseguito in tempo reale, testato e ottimizzato sulla CPU virtuale, sempre presente di default in Automation Studio, per poi essere scaricato ed eseguito direttamente sull'hardware fisico di controllo.
Questa simulazione hardware-in-the-loop risulta estremamente efficiente e riduce il tempo di modellazione, codifica e implementazione perché ogni aspetto del progetto e dell'ottimizzazione del sistema può essere affrontato comodamente sul PC di sviluppo.
Conclusione? Lo sviluppo meccatronico porta enormi vantaggi in termini di tempi e costi di implementazione; deve però essere supportato da un ambiente di progettazione completo, davvero integrato e aperto per poter sfruttare le potenzialità di questo approccio.

Everyware Software Framework

Eurotech ha annunciato il rilascio ufficiale di ESF 3.0, l'infrastruttura software Java OSGi per gateway multiservizi e dispositivi intelligenti M2M. A partire da questa versione, i rilasci di ESF sono sincronizzati con quelli di Kura, il progetto open-source donato da Eurotech a Eclipse Foundation. ESF funge da ponte fra la rete di dispositivi privata e la rete locale, la rete Internet pubblica o la rete di telefonia cellulare. L'infrastruttura è un meccanismo per la trasmissione sicura, affidabile e ottimizzata di dati fra dispositivi sul campo (sensori, attuatori e interfacce uomo-macchina) e fra questi dispositivi e le piattaforme cloud, attraverso protocolli ottimizzati per la trasmissione dei dati telemetrici come MQTT.
Gli sviluppatori di software Java che realizzano applicazioni M2M e IoT possono ora beneficiare dei vantaggi dell'infrastruttura software ESF, pienamente supportata da Eurotech, integrata in maniera nativa con Everyware Cloud (la piattaforma di integrazione M2M/IoT di Eurotech) e con hardware industriale robusto come ReliaGATE 10-20, ReliaGATE 15-10, ReliaSENS 18-12 di Eurotech o altre piattaforme hardware di terze parti.

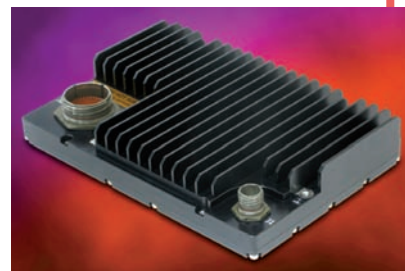
GPU embedded

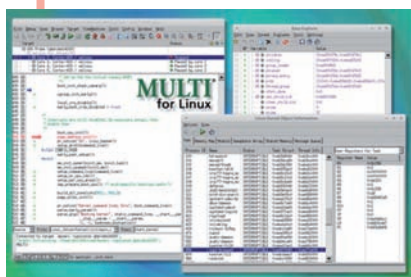
AMD ha annunciato che la GPU AMD GPU embedded Radeon HD 7850 di cui è dotato il sistema a ultrasuoni BK Ultrasound bk3000 permette a quest'ultimo di offrire prestazioni all'avanguardia in ambito medicale. Il sistema bk3000, realizzato da Analogic, è disponibile nei principali mercati mondiali. Grazie alla possibilità di utilizzare lo standard OpenCL, il nuovo bk3000 di Analogic è in grado di offrire immagini a ultrasuoni caratterizzate da una quantità di informazioni tre volte superiore rispetto al passato, riducendo inoltre i tempi di attesa per l'elaborazione dei risultati.
Basata sull'architettura Graphics Core Next (GCN) di AMD, la nuova AMD GPU embedded Radeon HD 7850 è progettata per migliorare la qualità visiva e le capacità di elaborazione parallela di svariate applicazioni embedded, dalle macchine ad ultrasuoni ad altre soluzioni che richiedono capacità di elaborazione GPGPU più complesse.

Fanless Box PC con certificazione EN50155

Contradata ha annunciato la certificazione ferroviaria EN50155 sui PC Box fanless della propria rappresentata Cincoze. Le serie DS-1000 e DE-1000 costituiscono un'eccellente soluzione per applicazioni a bordo veicolo.
La serie DS-1000 è composta da sistemi fanless ad alte prestazioni basati sulla quarta generazione di processori Intel Core i3/i5/i7 con chipset Intel Q87.
La serie DE-1000 rappresenta una soluzione ideale per applicazioni a basso consumo essendo basata sul nuovo processore Intel Atom E3845 quad core da 1.91 GHz appartenente alla famiglia "Bay Trail". I PC della serie DE-1000 offrono un set esteso d'interfacce e sono perfetti per le applicazioni industriali che richiedono un buon bilanciamento tra prestazioni e consumi.

Sistema di calcolo robusto

Aitech ha presentato un sistema di calcolo robusto e compatto (A171) che assicura elevate prestazioni in condizioni avverse. L'architettura, combinata con un basso consumo di energia, circa 40W, consente al PC compatto di eseguire in modo affidabile un'ampia varietà di applicazioni in aria e di terra con temperature di esercizio da -40 °C a + 71 °C.
A171 con processore Intel Core i7 dual core in tecnologia HyperThreading, offre un numero elevato di opzioni di I/O con un peso di 2,5 kg e dimensioni di 260 mm x 180 mm x 45,2 mm. Include due porte Gigabit Ethernet, otto linee di I/O digitali, quattro porte UART, due controller CANbus opzionali e uscite video RGBHV e DVI. È equipaggiato con un massimo di 4 GB DDR3 SDRAM con ECC a 1.066 MHz, 64 GB di Flash SATA (SSD) e 4 MB di BIOS Flash dual-redundant.

Kit design Mosfet 1200V

Cree ha introdotto un nuovo kit di progettazione Mosfet che include tutti i componenti necessari per valutare Mosfet Cree e prestazioni di diodo Schottky in un circuito half-bridge configurabile. Facile e veloce da montare, il nuovo kit di progettazione permette prove comparative tra IGBT e Mosfet Cree, e fornisce un esempio di layout efficace. Progettato per aiutare gli ingegneri per le più alte velocità di commutazione dei dispositivi SiC, il kit offre un facile accesso ai punti di test critici, consentendo misurazioni semplici e precise, tra cui VGS, VDS, e IDS. Il kit è facilmente configurabile per diverse tipologie di conversione di potenza in configurazione buck o boost. Comprende due Mosfet Cree 1200V e diodi 20A Cree Schottky in package TO-247, alimentatori e tutti gli altri componenti necessari per assemblare lo stadio di potenza. Il kit comprende anche uno schema di riferimento e il layout gate driver per Mosfet Cree TO-247, nonché un manuale d'uso completo con schemi a blocchi di base e specifiche.

Debugger C/C++ per embedded Linux

Green Hills Software ha annunciato un nuovo ambiente MULTI di sviluppo software dedicato agli sviluppatori che utilizzano Linux embedded.
La piattaforma permette agli sviluppatori di controllare e correggere agevolmente tutti gli aspetti di un sistema Linux embedded, compresi il kernel Linux, i thread del kernel, i thread e i processi in modalità utente e le interrupt service routines (ISR), il tutto con un unico strumento. Gli sviluppatori possono interagire simultaneamente con queste entità da un'unica finestra, oppure da finestre separate per le singole istanze. MULTI consente di tenere sotto controllo i problemi di sviluppo più difficili, come le schermate di kernel panics, i flussi di dati e istruzioni tra processi utente e processi del kernel, la presenza di hardware non ancora maturo, i driver dei dispositivi, l'analisi e la regolazione fine delle prestazioni.

Switch ethernet high speed CompactPCI

MEN Mikro Elektronik ha presentato il nuovo switch ethernet Gigabit G101 CompactPCI serial, dotato di una matrice di commutazione a 29 Gbit ad alta velocità, 25 porte Gigabit Ethernet e di un uplink mediante Gb SFP 2,5. La larghezza di banda della matrice di switch a 29 GBit, il design robusto e il range di temperatura di lavoro da -40 °C a + 85 C, rende il nuovo G101 ideale per applicazioni ferroviarie conforme alle normative EN 50155.
La matrice di commutazione a 29 GBit incorpora protocolli software differenti per garantire alta velocità e alta efficienza. Il G101 supporta IEEE1588v2 su porte 1-12 e EEE (Energy Efficient Ethernet) come standard su tutte le porte.

Firewall open source

Deciso B. V. ha annunciato nuovi firewall open source, rilasciando il pieno potenziale della AMD G-Series SOC per la sicurezza di reti gigabit. La collaborazione AMD Embedded e Deciso fornirà nuove appliance firewall OPNsense, che garantiranno una piattaforma facile da usare ma potente per utenti e sviluppatori. Il suo codice sorgente è aperto e verificabile. Il design a basso consumo integrato della AMD G-Series SOC (soli 20W per la potente versione quad-core) elimina elevati requisiti di raffreddamento fornendo elevate prestazioni a un costo contenuto. La grande serie di funzionalità del firewall OPNsense include diverse caratteristiche di fascia alta come il bilanciamento del carico, il tutto senza costi di licenza. Questo set di funzionalità e la potente base hardware, rende il prodotto una valida alternativa per molte soluzioni costose proprietarie di piattaforme di rete.